

# RAPPORT RESEAU TEMPERATURE SUR LA NAPPE D'ALSACE

**DONNEES 2022** 

APRONA août 2023

**Fabien TOULET** 

# Table des matières

Introduc	tion	3
Conte	XTE	3
Suivi	TEMPERATURE 2022	4
1. M	AINTENANCE	11
2. SY	YNTHESE DES DONNEES	12
Conclusi	ons	17

# Table des illustrations

Figure 1 : Equipement des ouvrages	5
Figure 2 : Profondeur des ouvrages	5
Figure 3 : Ouvrages équipés pour le suivi de la température - 2022	6
Figure 4 : Sonde Profondeur + Température	11
Figure 5 : Répartition du nombre d'ouvrages / hauteur de la colonne d'eau	12
Figure 6 : Variations annuelles de température par aquifère	12
Figure 7 : Amplitude des variations annuelles de température en fonction de la profonde	ur moyenne
de nappe par rapport au sol	13
Figure 8 : Températures moyennes annuelles en fonction de la profondeur du capteur	13
Tableau 1 : Evolution du nombre de points avec un suivi de la température	4
Tableau 2 : Date d'équipement en 2022 et description des ouvrages	7
Tableau 3 : Taux de mesure du réseau température depuis 2013	11
Tableau 4 : Description du point (identifiant du point, profondeur de l'ouvrage) et s	ynthèse des
mesures 2022	16

## **Annexes**

Annexe 1 : Graphiques annuels de l'evolution de la temperature

ANNEXE 2 : CARTES DE SYNTHESE

Annexe 3 : Suivi de la temperature et tendance depuis 2015

## Introduction

Depuis 2013, l'Observatoire de la nappe (APRONA) déploie progressivement des capteurs permettant de mesurer la température en remplaçant les capteurs existants et en équipant de nouveaux points de mesures avec des matériels permettant de mesurer la température de série. Ce réseau « température » complète la connaissance qualitative et quantitative qu'acquiert en continu l'APRONA sur l'aquifère.

#### CONTEXTE

Depuis plusieurs années, une augmentation sensible de la température de la nappe est observée sur le territoire de l'EUROMETROPOLE de Strasbourg. C'est actuellement sur la nappe d'Alsace le seul secteur avec des études ou un suivi.

Que se passe-t-il sur le reste de l'aquifère ?

Quelles en sont les causes ?

Les connaissances actuelles ne sont pas suffisantes pour expliquer cette augmentation. Les pistes principales sont l'impact anthropique (PAC) ou le réchauffement climatique.

L'APRONA déploie donc progressivement, dans le cadre de la modernisation de son réseau, un réseau de référence du suivi de la température à l'échelle régionale, dont les objectifs sont les suivants :

- Acquérir à l'échelle régionale des chroniques températures régulières, pérennes et représentatives, afin d'appréhender les dynamiques thermiques dans la nappe d'Alsace ;
- Constituer à l'échelle régionale des chroniques de données continues et homogènes pour déterminer sur une longue période des "valeurs caractéristiques" de l'aquifère et détecter, le cas échéant, d'éventuels signes de surexploitation par les pompes à chaleur (PAC) ou déterminer les secteurs où les actions prioritaires sont à engager;
- Assurer un suivi de la température sur le long terme, afin de détecter les variations inter annuelles de ce paramètre et les signes du réchauffement climatique ;
- Fournir des données fiables afin de mieux interpréter les échanges nappe/rivières ;
- Fournir des informations homogènes et fiables à l'échelle régionale, aux usagers (collectivités, administrations, décideurs publics, bureaux d'études, aménageurs et particuliers) sur l'état de la ressource souterraine.

#### SUIVI TEMPERATURE 2022

Parmi les 169 points du réseau piézométrique régional, 78 points sont équipés en 2022 pour le suivi de la température. Les centrales les plus anciennes (OTT – Thalimèdes) ont été remplacées progressivement par des matériels équipés, de série, pour le suivi de la température. Pour les centrales modulables (OTT – Duosens), les sondes « pression » ont été remplacées par des sondes « pression + température ».

Le réseau de suivi de la température n'a pas évolué en 2022. Le nombre de points de mesures reste stable à 78 centrales.

PERIODE	AVANT 2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre d'ouvrages	10	32	33	38	50	59	67	72	77	78	78

Tableau 1 : Evolution du nombre de points avec un suivi de la température.

Les 17 points du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) sont intégrés à ce réseau de suivi de la température.

Parmi ces 78 ouvrages, les équipements sont les suivants :

- Tube PVC + dispositif de fermeture : ouvrage adapté au suivi de la température ;
- Tube acier : peut-être non représentatif de la température de l'aquifère pour les faibles profondeurs ;
- Buse ciment et fort diamètre: point non représentatif de la température de l'aquifère (cf rapport BRGM/RP-65094-FR Mars 2016 – Cartographie de la température de la nappe d'Alsace en partie supérieure au droit de l'EUROMETROPOLE de Strasbourg): influence trop importante de la température de l'air car le matériau est trop conducteur de la chaleur;
- Puits maçonné en pierre : idem ciment.

La répartition des ouvrages en fonction de leur équipement est présentée dans la Figure 1.

Caractéristiques des ouvrages

#### Fig 1 : Equipement Fig 2 : Profondeur (m) 70 30 60 25 50 20 40 15 30 10 20 5 -10 Acier PWC Buse ciment 0 10 20 30 40 60

Figure 1: Equipement des ouvrages

Figure 2: Profondeur des ouvrages

La distribution de la profondeur des ouvrages est présentée dans la Figure 2 :

- 4 ouvrages superficiels avec une profondeur <5 m;</li>
- 28 ouvrages dont la profondeur est comprise entre 5 et 10 m;
- 30 ouvrages dont la profondeur est comprise entre 10 et 20 m;
- 11 ouvrages dont la profondeur est comprise entre 20 et 30 m;
- 5 ouvrages dont la profondeur est supérieure > 30 m.

Le TABLEAU 2 présente les caractéristiques des ouvrages équipés.

La localisation des ouvrages est présentée dans la Figure 3.

Suivi de la température Réseau 2022 Légende Réseau 2022 Réseau de référence Rivières Rhin Villes principales Pliocène Nappe rhénane Région Alsace Conception: APRONA Réalisation: APRONA / FT Données: APRONA / BRAR Fond de carte: ICN BD Carthage Août 2023

Figure 3 : Ouvrages équipés pour le suivi de la température - 2022

Tableau 2 : Date d'équipement en 2022 et description des ouvrages

BSS	Année	Commune	×	<b>&gt;</b>	Altitude (m NGF)	Description	Profondeur ouvrage ((m)	Profondeur capteur (m)	Profondeur crépine début (m)	Profondeur crépine fin (m)
01695X0131/F	2013	WISSEMBOURG	1064280	6891221	154.33	Acier + PVC	15.65	8		
01698X0002/373B	2019	LAUTERBOURG	1079765	6886176	110.65	Acier + PVC	7.7	6.35		
01988X0149/PZ	2014	HAGUENAU	1056384	6870166	146	PVC	42	10	6	42
01992X0034/AVAL1	2013	KESSELDORF	1072010	6877393	126.57	Acier + PVC	7.7	7.3		
01995X0012/342B	2013	SESSENHEIM	1065727	6868252	120.66	Acier	3.9	3.75		
01995X0103/338B1	2013	HAGUENAU	1063482	6872869	133.82	Acier + PVC	6.7	6		
02343X0003/561	2013	WEITBRUCH	1052770	6863345	149.14	Acier + PVC	9.6	8		
02346X0139/313A	2013	LAMPERTHEIM	1046271	6849439	142.9	Acier + PVC	11.65	10		
02347X0022/314	2008	REICHSTETT	1049974	6849307	137.13	Buse ciment	8.1	6		
02347X0457/246G	2013	STRASBOURG	1053739	6845097	134.79	Acier + PVC	6	4	1	6
02347X0648/AMT	2013	BISCHHEIM	1050965	6847305	135.77	PVC	9.5	8	3	9
02351X0340/320A	2019	OFFENDORF	1062336	6856931	127.43	PVC	10.6	8		
02714X0219/PZ	2013	ALTORF	1033715	6834938	171.74	Acier + PVC	6.6	6	1	6
02718X0005/G1	2018	GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	1034166	6831740	171.04	Acier	55.6	18		
02718X0022/F	2018	GOXWILLER	1032483	6824520	162.28	Buse ciment	24.4	10		
02722X1229/PZ3	2013	OBERSCHAEFFOLSHEIM	1042983	6842708	151.18	Acier + PVC	20	19.5	10	20
02723X0945/PZ6	2013	STRASBOURG	1051808	6835316	142.31	Acier + PVC	11.25	8	2.77	10.77
02726X0008/235G	2015	PLOBSHEIM	1049779	6827878	147.82	Acier + PVC	6.5	6	1	6
02726X0016/236F	2015	ESCHAU	1047773	6831917	143.8	Acier + PVC	6.5	6	1	6
02726X0029/238	2013	LIPSHEIM	1044446	6831223	147.97	Buse ciment	8.4	8		
03073X0150/PZ1	2013	EPFIG	1029986	6813809	181.79	Acier + PVC	17.7	16	4.5	16.5
03077X0238/209F	2016	SELESTAT	1029092	6806467	180.24	Acier + PVC	6.4	6	1	6
03078X0333/PZ8	2008	MUTTERSHOLTZ	1035547	6807298	166.96	Acier + PVC	8	8	3	8

BSS	Année	Commune	×	<b>&gt;</b>	Altitude (m NGF)	Description	Profondeur ouvrage ((m)	Profondeur capteur (m)	Profondeur crépine début (m)	Profondeur crépine fin (m)
03078X0349/PZ7	2015	EBERSHEIM	1031105	6809124	171.96	PVC	24.35	10	4	25
03081X0025/223	2013	ROSSFELD	1041804	6814536	159.44	Buse ciment	6.6	5		
03081X0038/269	2017	MATZENHEIM	1042783	6819198	156.54	Acier + PVC	6	6		
03082X0264/F	2019	HERBSHEIM	1044395	6815190	157.38	Buse ciment	4.6	4		
03082X0267/PZ4	2008	OSTHOUSE	1045227	6819388	155.42	Acier + P.V.C.	9.3	8		
03085X0208/PZ7	2008	HILSENHEIM	1038031	6811106	163.12	Acier + PVC	8	8	3	8
03422X0029/95	2008	OSTHEIM	1024969	6793422	180.49	Acier	9.25	7		
03423X0017/209C	2011	SELESTAT	1028841	6801963	172.17	Acier + PVC	6.2	4	1	6
03423X0056/100	2021	GUEMAR	1026558	6796852	179.48	Buse ciment	10.7	9		
03423X0064/94A	2017	ILLHAEUSERN	1031718	6793615	178.55	Acier + PVC	4.3	4		
03426X0159/93A	2017	SIGOLSHEIM	1020763	6789776	204.96	Acier + PVC	16	6		
03426X0226/PZ3	2010	WINTZENHEIM	1021403	6784563	213.9	PVC	28.2	14.5		
03426X0254/137	2013	COLMAR	1024548	6786147	190.92	PVC	10.8	8		
03427X0027/92	2013	HOLTZWIHR	1028878	6788380	182.7	Buse ciment	4.95	4		
03427X0361/PZ6	2008	HOUSSEN	1025966	6790834	182.33	Acier + PVC	11.25	8	3	10
03427X0362/PZ16	2008	RIEDWIHR	1029635	6790534	181.61	Acier + P.V.C.	6.4	6		
03431X0027/207A	2019	ARTOLSHEIM	1043301	6799327	173.05	PVC	10.75	10		
03782X0080/84B	2019	COLMAR	1025391	6781841	191.77	Acier + PVC	8	8		
03782X0113/65C	2016	OBERHERGHEIM	1024820	6772443	202.81	Acier + PVC	9.2	8		
03782X0114/PZ1	2013	WETTOLSHEIM	1021747	6781075	196.99	PVC	19.4	10.5	6	20
03783X0046/71	2007	HETTENSCHLAG	1032231	6776551	197.51	Buse ciment	8.8	8		
03783X0091/72A	2017	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	1029702	6775318	200.3	Acier + PVC	18.9	10		
03786X0074/130	2018	MUNWILLER	1023080	6768443	207.3	Acier + PVC	14.55	10		
03786X0075/51A	2016	REGUISHEIM	1024917	6764058	213.52	Acier + PVC	17.5	10		
03787X0070/42A	2018	REGUISHEIM	1028077	6763191	215.3	Acier + PVC	14.8	14		
03787X0071/121A	2015	HIRTZFELDEN	1032031	6766234	211.84	Acier + PVC	18.4	16		

BSS	Année	Commune	×	>	Altitude (m NGF)	Description	Profondeur ouvrage ((m)	Profondeur capteur (m)	Profondeur crépine début (m)	Profondeur crépine fin (m)
03787X0072/59A	2016	RUSTENHART	1033122	6769882	206.44	Acier + PVC	17.3	12		
03787X0088/65A	2018	OBERHERGHEIM	1028835	6771039	205.05	Acier + PVC	21.3	10		
03787X0109/60A	2017	OBERENTZEN	1027603	6768391	209.04	Acier + PVC	15.5	14		
03788X0142/50D	2017	FESSENHEIM	1038899	6766494	208.49	Acier + PVC	14.2	12		
03791X0040/V45A	2020	GEISWASSER	1043570	6775108	194.31	Acier + PVC	6.75	6		
03795X0093/PZ-N2	2010	FESSENHEIM	1040891	6767181	205.66	Acier + PVC	12.35	10		
04124X0105/P16	2009	CERNAY	1011945	6752056	303.55	Acier + PVC	12.55	12	8	12
04128X0018/PZ3	2013	CERNAY	1013814	6750072	286.69	Acier + PVC	31.7	8		
04131X0485/PZ4	2013	UFFHOLTZ	1014014	6754224	284.69	Acier + PVC	8.2	5		
04132X0086/PP6	2013	WITTENHEIM	1022363	6755039	233.84	Acier + PVC	20.05	10	14	19
04132X0190/41B	2017	ENSISHEIM	1025270	6761017	218.92	Acier + PVC	22	14		
04132X0193/41C	2018	ENSISHEIM	1024730	6757524	223.24	Acier + PVC	21.2	14		
04132X0413/VN5P	2013	WITTENHEIM	1021572	6752820	241.49	Acier + PVC	21.4	8	17	21
04133X0029/32A	2016	BATTENHEIM	1030353	6754767	229.09	Acier + PVC	26.3	23		
04133X0030/40A	2016	MUNCHHOUSE	1032901	6761650	218.69	Acier + PVC	23.2	20		
04133X0033/40B	2016	MUNCHHOUSE	1032236	6757639	224.27	Acier + PVC	32.8	23		
04134X0133/37A	2017	CHALAMPE	1039770	6756334	217.46	Acier + PVC	18	14		
04137X0051/S23	2016	DIETWILLER	1034489	6743159	246.99	Acier + PVC	19.7	18.5		
04138X0033/S27	2016	PETIT-LANDAU	1035272	6745950	239.83	Acier + PVC	45.35	27.5		
04454X0011/13	2018	KEMBS	1038171	6741448	234.39	Buse ciment	14.3	10		
04454X0013/8A	2018	KEMBS	1037454	6739679	239.01	Acier	14.3	10		
04454X0019/S19	2016	SIERENTZ	1035975	6740548	247.83	Acier + PVC	20	18		
04454X0030/P12	2016	SAINT-LOUIS	1041465	6734155	242.73	Acier + PVC	6.6	5		
04454X0033/S11	2016	SAINT-LOUIS	1039105	6734844	252.11	Acier + PVC	22.5	16		
04458X0023/S3	2015	HESINGUE	1039558	6730295	269.13	Acier + PVC	16.9	16	12.6	15.6
BSS003GNNU/X	2019	ROUFFACH	1020230	6769723	208.66	Acier + PVC	11.5	10	2.5	11.5

BSS	Année	Commune	×	>-	Altitude (m NGF)	Description	Profondeur ouvrage ((m)	Profondeur capteur (m)	Profondeur crépine début (m)	Profondeur crépine fin (m)
BSS003MKHM/X	2019	BALDENHEIM	1036950	6802587	170.21	Puits incendie	6.4	6		
BSS004AXXS/X	2013	HABSHEIM	1031340	6744262	245.09	Acier + PVC	18.4	16.5	10.4	16.4
BSS004EPHV/X		STRASBOURG	1050572	6839352	140.43		8.66	8.14		

Les coupes techniques ne sont connues que pour 20 ouvrages.

### 1. MAINTENANCE

La maintenance des équipements, le contrôle des mesures sur site et la collecte des données sont assurés par l'APRONA une fois par trimestre.



Figure 4 : Sonde Profondeur + Température

Les données sont accessibles à tous via le site de l'APRONA, après validation par l'APRONA.

Pour certains points, les chroniques de l'année 2020 sont incomplètes en raison des dates d'installation en cours d'année. En année pleine, avec une mesure toutes les 12 h, on dispose de 730 mesures par point. Le taux moyen de mesures validées est excellent (TABLEAU 3) (détails en ANNEXE 1).

ANNEE	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Taux de mesure (%)	99.2	99.7	99.0	99.4	99.7	99.0	99.1	99.7	99.3	99.6

Tableau 3: Taux de mesure du réseau température depuis 2013

#### 2. SYNTHESE DES DONNEES

Pour minimiser l'influence directe de la température de l'air¹ sur la température de l'eau dans l'ouvrage, la colonne d'eau au-dessus du capteur doit être de 3 m : 33 points de mesures ne remplissent pas ces conditions (Figure 5). Les points qui ne répondent pas à ce critère ne sont pas retenus dans la Figure 6.

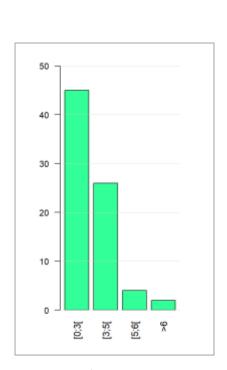


Figure 5 : Répartition du nombre d'ouvrages / hauteur de la colonne d'eau.

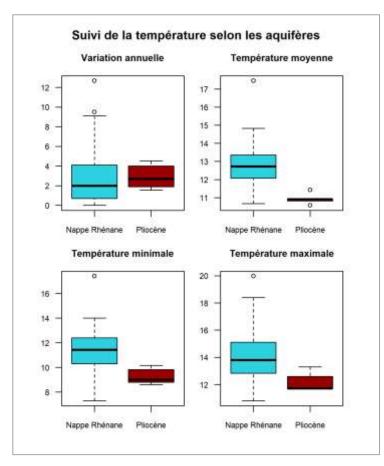


Figure 6 : Variations annuelles de température par aquifère.

#### Nappe rhénane

La température moyenne annuelle de la <u>nappe rhénane</u> calculée sur les 33 points de mesure de référence ayant une chronique complète et répondant à l'ensemble des critères en 2022 est de **12.48**°C.

L'amplitude annuelle des températures varie de 0.0°C à Oberschaeffolsheim et Petit-Landau jusqu'à 7.47°C à Plobsheim. La moyenne pour l'ensemble des points est de 2.42°C.

La température minimale annuelle varie de 8.81°C (Plobsheim) à 13.50°C à Battenheim. La moyenne pour l'ensemble des points est de 11.22°C.

La température maximale annuelle varie de 10.80°C (Sierentz) à 16.70°C (Chalampé). La moyenne pour l'ensemble des points est de 13.63°C.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> BRGM/RP-65094-FR Cartographie de la température de la nappe d'Alsace en partie supérieure au droit de l'Eurométropole de Strasbourg.

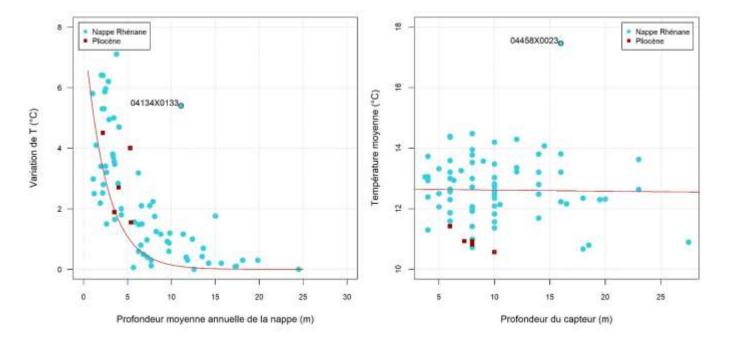
#### Pliocène de Haquenau

La température moyenne annuelle de la <u>nappe du Pliocène de Haguenau</u> (4 points de mesures) est de **10.93°C**.

L'amplitude annuelle des températures varie de 1.55°C au point 02343X0003/561 jusqu'à 4.5°C pour le point 01995X0103/338B1. La moyenne pour l'ensemble des points est de 2.66°C.

La température minimale annuelle varie de 8.8°C (01995X0103/338B1) à 10.15°C pour le point 02343X0003/561. La moyenne pour l'ensemble des 4 points est de 9.44°C.

La température maximale annuelle varie de 11.70°C (02343X0003/561 et 01988X0149/PZ)) à 13.30°C (01995X0103/338B1). La moyenne pour l'ensemble des points est de 12.10°C.



**Figure 7**: Amplitude des variations annuelles de température en fonction de la profondeur moyenne de nappe par rapport au sol

Figure 8 : Températures moyennes annuelles en fonction de la profondeur du capteur

Les graphiques annuels de l'évolution de la température pour l'ensemble des points de mesures sont présentés en **Annexe 1.** 

Le **Tableau 4** ci-après présente pour l'ensemble des ouvrages déjà équipés et ceux à venir la synthèse des données d'équipement, le nombre de mesures en 2022 et les valeurs caractéristiques de celles-ci.

Les cartes des températures moyennes, min et max annuelles sont présentées en ANNEXE 2.

La variation de l'amplitude thermique annuelle varie en fonction de la profondeur de mesure. Elle décroit rapidement pour les profondeurs comprises entre 5 et 10 m. A partir de 10 m, l'amplitude est très faible (< 1°C) et ne varie que très peu (Figure 7).

Un point se distingue du comportement général sur la **Figure 7** : le point 04134X0133/37A qui est directement influencé par le Rhin.

BSS	Commune	Aquifère	Equipement	Profondeur ouvrage (m)	Date début	Nb de mesures	Profondeur capteur (m)	Delta eau (m)	Profondeur moyenne (m)	Lame Eau (m)	Température MOYENNE (°C)	Température MIN (°C)	Température MAX (°C)	Delta Température (°C)	Réseau Référence
01695X0131/F	WISSEMBOURG	Pliocène	Acier + PVC	15.65		572	7.19	1.39	3.52	3.67	10.82	9.82	11.71	1.89	oui
01698X0002/373B	LAUTERBOURG	Nappe Rhénane	Acier + PVC	7.7		572	5.49	1.27	3.4	2.09	12.94	10.9	14.6	3.7	oui
01988X0149/PZ	HAGUENAU	Pliocène	PVC	42		593	10	0.94	4	6	10.57	9	11.7	2.7	oui
01992X0034/AVAL1	KESSELDORF	Pliocène	Acier + PVC	7.7		594	7.3	0.69	5.32	1.98	10.93	8.6	12.6	4	
01995X0012/342B	SESSENHEIM	Nappe Rhénane	Acier	3.9		573	3.29	1.05	2.83	0.46	13.05	8.9	15.1	6.2	
01995X0103/338B1	HAGUENAU	Pliocène	Acier + PVC	6.7		575	5.09	1.2	2.2	2.89	11.41	8.8	13.3	4.5	oui
02343X0003/561	WEITBRUCH	Pliocène	Acier + PVC	9.6		582	6.97	0.52	5.41	1.56	10.92	10.15	11.7	1.55	oui
02346X0139/313A	LAMPERTHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	11.65		573	9.2	1.05	6.26	2.94	12.47	12.22	12.82	0.6	oui
02347X0022/314	REICHSTETT	Nappe Rhénane	Buse ciment	8.1		574	6	0.89	3.33	2.67	14.39	12.5	16.3	3.8	
02347X0457/246G	STRASBOURG	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6		621	4.2	0.31	1.03	3.17	13.06	10.2	16	5.8	oui
02347X0648/AMT	BISCHHEIM	Nappe Rhénane	PVC	9.5		621	8	0.57	2.25	5.75	13.77	12.5	15.3	2.8	oui
02351X0340/320A	OFFENDORF	Nappe Rhénane	PVC	10.6		572	7.25	0.72	3.54	3.71	11.92	11.18	12.83	1.65	oui
02714X0219/PZ	ALTORF	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.6		574	5.2	4.73	2.06	3.14	14.36	8.9	18.4	9.5	
02718X0005/G1	GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	Nappe Rhénane	Acier	55.6		573	18	0.87	17.25	0.75	12.35	12.31	12.4	0.09	oui
02718X0022/F	GOXWILLER	Nappe Rhénane	Buse ciment	24.4		649	9.4	1.4	8.27	1.13	12.09	11.54	12.79	1.25	oui
02722X1229/PZ3	OBERSCHAEFFOLSHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	20		621	19.5	0.44	12.56	6.94	12.3	12.3	12.3	0	oui
02723X0945/PZ6	STRASBOURG	Nappe Rhénane	Acier + PVC	11.25		621	8	0.5	4.29	3.71	11.93	11.1	12.9	1.8	oui
02726X0008/235G	PLOBSHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.5		593	5.49	0.28	2.12	3.37	13.21	8.81	16.28	7.47	oui
02726X0016/236F	ESCHAU	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.5		455	5.88	0.54	1.1	4.78	13	11.42	14.4	2.98	oui
02726X0029/238	LIPSHEIM	Nappe Rhénane	Buse ciment	8.4		576	8	1.14	2.21	5.79	13.95	11.5	17.9	6.4	
03073X0150/PZ1	EPFIG	Nappe Rhénane	Acier + PVC	17.7		656	16.22	1.37	13.63	2.59	12.23	11.7	12.4	0.7	oui
03077X0238/209F	SELESTAT	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.4		656	5.61	1.26	3.55	2.06	11.59	9.98	13.45	3.47	oui
03078X0333/PZ8	MUTTERSHOLTZ	Nappe Rhénane	Acier + PVC	8		683	7.12	1.68	2.41	4.71	12.03	8.9	14.76	5.86	oui
03078X0349/PZ7	EBERSHEIM	Nappe Rhénane	PVC	24.35		554	10.04	1.58	7.69	2.35	12.81	12.6	12.9	0.3	
03081X0025/223	ROSSFELD	Nappe Rhénane	Buse ciment	6.6		574	5	0.66	2.14	2.86	13.32	10.3	15.6	5.3	
03081X0038/269	MATZENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6		656	4.67	0.48	2.59	2.08	11.87	10.1	13.3	3.2	
03082X0264/F	HERBSHEIM	Nappe Rhénane	Buse ciment	4.6		656	4	0.65	1.21	2.79	12.38	11	13.5	2.5	

BSS	Commune	Aquifère	Equipement	Profondeur ouvrage (m)	Date début	Nb de mesures	Profondeur capteur (m)	Delta eau (m)	Profondeur moyenne (m)	Lame Eau (m)	Température MOYENNE (°C)	Température MIN (°C)	Température MAX (°C)	Delta Température (°C)	Réseau Référence
03082X0267/PZ4	OSTHOUSE	Nappe Rhénane	Acier + P.V.C.	9.3		642	6.95	0.52	2.34	4.61	12.01	9.2	14.5	5.3	oui
03085X0208/PZ7	HILSENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	8		572	7.06	0.87	2.17	4.89	12.07	10.51	13.03	2.52	oui
03422X0029/95	OSTHEIM	Nappe Rhénane	Acier	9.25		578	7.12	1.4	2.61	4.51	13.26	12.6	14.1	1.5	oui
03423X0017/209C	SELESTAT	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.2		579	3.32	1.17	1.43	1.89	11.29	9.1	13.2	4.1	oui
03423X0056/100	GUEMAR	Nappe Rhénane	Buse ciment	10.7		573	9.03	1.28	4.3	4.73	13.57	12.6	14.6	2	
03423X0064/94A	ILLHAEUSERN	Nappe Rhénane	Acier + PVC	4.3		573	3	0.89	2.04	0.96	12.93	8.96	15.37	6.41	
03426X0159/93A	SIGOLSHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	16		579	4.85	0.9	3.76	1.09	13.59	9.2	16.3	7.1	oui
03426X0226/PZ3	WINTZENHEIM	Nappe Rhénane	PVC	28.2		569	14.17	1.12	13.5	0.67	14.07	14	14.42	0.42	
03426X0254/137	COLMAR	Nappe Rhénane	PVC	10.8		578	8.3	0.62	6.66	1.64	14.48	13.8	15.3	1.5	
03427X0027/92	HOLTZWIHR	Nappe Rhénane	Buse ciment	4.95		574	4	0.72	1.54	2.46	13.73	9	16.9	7.9	
03427X0361/PZ6	HOUSSEN	Nappe Rhénane	Acier + PVC	11.25		579	6.99	0.96	2.89	4.1	13.53	10.63	15.57	4.94	
03427X0362/PZ16	RIEDWIHR	Nappe Rhénane	Acier + P.V.C.	6.4		578	5.09	0.73	1.97	3.12	12.3	10.7	14.1	3.4	oui
03431X0027/207A	ARTOLSHEIM	Nappe Rhénane	PVC	10.75		577	9.1	0.43	3.47	5.63	13.03	11.02	14.58	3.56	oui
03782X0080/84B	COLMAR	Nappe Rhénane	Acier + PVC	8		578	6.97	0.77	4.04	2.93	13	10.7	15.4	4.7	
03782X0113/65C	OBERHERGHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	9.2		586	6.85	1.14	6.3	0.55	11.42	10.7	12.18	1.48	oui
03782X0114/PZ1	WETTOLSHEIM	Nappe Rhénane	PVC	19.4		629	10.58	0.74	6.52	4.06	12.14	11.8	12.6	0.8	oui
03783X0046/71	HETTENSCHLAG	Nappe Rhénane	Buse ciment	8.8		579	8	0.97	5.78	2.22	12.72	12.01	13.57	1.56	
03783X0091/72A	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	Nappe Rhénane	Acier + PVC	18.9		579	9.04	0.98	5.67	3.37	11.57	11.55	11.61	0.06	oui
03786X0074/130	MUNWILLER	Nappe Rhénane	Acier + PVC	14.55		670	9.16	1.75	6.25	2.91	11.83	10.3	13.48	3.18	
03786X0075/51A	REGUISHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	17.5		586	9.39	2.14	7.08	2.31	14.2	7.29	19.97	12.68	
03787X0070/42A	REGUISHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	14.8		586	13	1.24	11.69	1.31	12.48	12.3	12.7	0.4	
03787X0071/121A	HIRTZFELDEN	Nappe Rhénane	Acier + PVC	18.4		576	15.13	0.91	11.34	3.79	13.21	12.63	13.8	1.17	
03787X0072/59A	RUSTENHART	Nappe Rhénane	Acier + PVC	17.3		600	11.7	0.93	8.79	2.91	13.22	12.69	13.85	1.16	oui
03787X0088/65A	OBERHERGHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	21.3		600	8.9	1.2	8.09	0.81	12.34	11.63	13.38	1.75	
03787X0109/60A	OBERENTZEN	Nappe Rhénane	Acier + PVC	15.5		600	12.93	1.21	9.71	3.22	12.8	12.54	13.14	0.6	
03788X0142/50D	FESSENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	14.2		629	10.46	0.6	9.75	0.71	14.29	13.94	14.81	0.87	
03791X0040/V45A	GEISWASSER	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.75		586	5	0.2	1.89	3.11	12.65	11.54	13.73	2.19	

BSS	Commune	Aquifère	Equipement	Profondeur ouvrage (m)	Date début	Nb de mesures	Profondeur capteur (m)	Delta eau (m)	Profondeur moyenne (m)	Lame Eau (m)	Température MOYENNE (°C)	Température MIN (°C)	Température MAX (°C)	Delta Température (°C)	Réseau Référence
03795X0093/PZ-N2	FESSENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	12.35		572	9.43	0.57	7.91	1.52	13.48	12.4	14.64	2.24	
04124X0105/P16	CERNAY	Nappe Rhénane	Acier + PVC	12.55		572	11.67	1.81	9.52	2.15	13.36	12.95	13.87	0.92	oui
04128X0018/PZ3	CERNAY	Nappe Rhénane	Acier + PVC	31.7		600	8	1.76	3.94	4.06	10.72	9.08	11.91	2.83	
04131X0485/PZ4	UFFHOLTZ	Nappe Rhénane	Acier + PVC	8.2		719	5	4.31	3.16	1.84	12.5	8.3	17.4	9.1	
04132X0086/PP6	WITTENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	20.05		572	9.09	1.05	7.21	1.88	12.58	12.16	13.13	0.97	oui
04132X0190/41B	ENSISHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	22		586	13.08	1.55	9.82	3.26	13.21	12.8	13.9	1.1	
04132X0193/41C	ENSISHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	21.2		586	12.93	0.87	7.72	5.21	11.69	11.63	11.75	0.12	
04132X0413/VN5P	WITTENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	21.4		600	8	1.27	6.58	1.42	11	9.9	12	2.1	
04133X0029/32A	BATTENHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	26.3		571	22.05	1.04	19.85	2.2	13.63	13.5	13.8	0.3	oui
04133X0030/40A	MUNCHHOUSE	Nappe Rhénane	Acier + PVC	23.2		670	19.19	0.81	15.01	4.18	12.32	11.4	13.16	1.76	oui
04133X0033/40B	MUNCHHOUSE	Nappe Rhénane	Acier + PVC	32.8		670	21.9	0.93	18.12	3.78	12.64	12.46	12.76	0.3	
04134X0133/37A	CHALAMPE	Nappe Rhénane	Acier + PVC	18		564	13.11	1	11.11	2	13.8	11.3	16.7	5.4	oui
04137X0051/S23	DIETWILLER	Nappe Rhénane	Acier + PVC	19.7		572	17.45	0.53	17.38	0.07	10.8	10.8	10.9	0.1	
04138X0033/S27	PETIT-LANDAU	Nappe Rhénane	Acier + PVC	45.35		572	26.47	1.47	24.49	1.98	10.9	10.9	10.9	0	oui
04454X0011/13	KEMBS	Nappe Rhénane	Buse ciment	14.3		670	9.9	0.54	6.83	3.07	12.73	12.5	13	0.5	
04454X0013/8A	KEMBS	Nappe Rhénane	Acier	14.3		670	9.2	0.62	7.26	1.94	11.37	11.22	11.62	0.4	
04454X0019/S19	SIERENTZ	Nappe Rhénane	Acier + PVC	20		572	16.88	0.56	15.69	1.19	10.67	10.6	10.8	0.2	oui
04454X0030/P12	SAINT-LOUIS	Nappe Rhénane	Acier + PVC	6.6		669	4.04	0.56	2.53	1.51	12.05	9	14.96	5.96	
04454X0033/S11	SAINT-LOUIS	Nappe Rhénane	Acier + PVC	22.5		572	14.97	2.71	12.4	2.57	13.81	13.3	14.3	1	oui
04458X0023/S3	HESINGUE	Nappe Rhénane	Acier + PVC	16.9		585	16.37	0.32	14.23	2.14	17.46	17.4	17.6	0.2	
BSS003GNNU/X	ROUFFACH	Nappe Rhénane	Acier + PVC	11.5		572	10	1.87	7.53	2.47	12.81	11.7	13.8	2.1	
BSS003MKHM/X	BALDENHEIM	Nappe Rhénane	Puits incendie	6.4		572	6	0.78	2.5	3.5	12.56	10.63	14.04	3.41	
BSS004AXXS/X	HABSHEIM	Nappe Rhénane	Acier + PVC	18.4		572	15.63	1.45	11.84	3.79	12.16	12	12.3	0.3	
BSS004EPHV/X	STRASBOURG	Nappe Rhénane	PVC	8.66		649	8.14	0.38	3.44	4.7	14.82	12.1	17.1	5	

Tableau 4 : Description du point (identifiant du point, profondeur de l'ouvrage) et synthèse des mesures 2022.

## Conclusions

Suite au remplacement des centrales de mesures les plus anciennes par de nouveaux matériels incluant de série le paramètre « température », à la fin de l'année 2022, la température est suivie sur 78 points du réseau piézométrique régional. L'ensemble de ces mesures permet de mieux connaître les variations spatiales et temporelles de la température de la nappe rhénane.

La validation des mesures repose sur un contrôle régulier du calage des capteurs, réalisé sur site. Le taux de mesure global est de 99.6 % pour l'ensemble des points de mesures.

Cependant pour que ces mesures soient représentatives de la température réelle de la nappe à proximité du point de mesures et donc de s'affranchir de l'influence directe de la température de l'air, celui-ci doit respecter 3 critères :

- Un matériau inerte dans la transmission de la chaleur ou du froid afin que celui-ci au contact de l'air ou du sol en surface ne modifie pas la température de l'eau dans l'ouvrage ;
- Un diamètre relativement faible afin de limiter l'influence de la température de l'air sur la température de l'eau dans l'ouvrage ;
- Une colonne d'eau d'au moins 3 mètres au-dessus du capteur également afin de limiter l'influence de la température de l'air sur la température de l'eau dans l'ouvrage.

Le réseau régional du suivi de la température de la nappe rhénane défini en 2020 comporte <u>41 points</u> <u>de mesures</u>. Il reste encore 3 points à équiper pour terminer la mise en place de ce réseau.

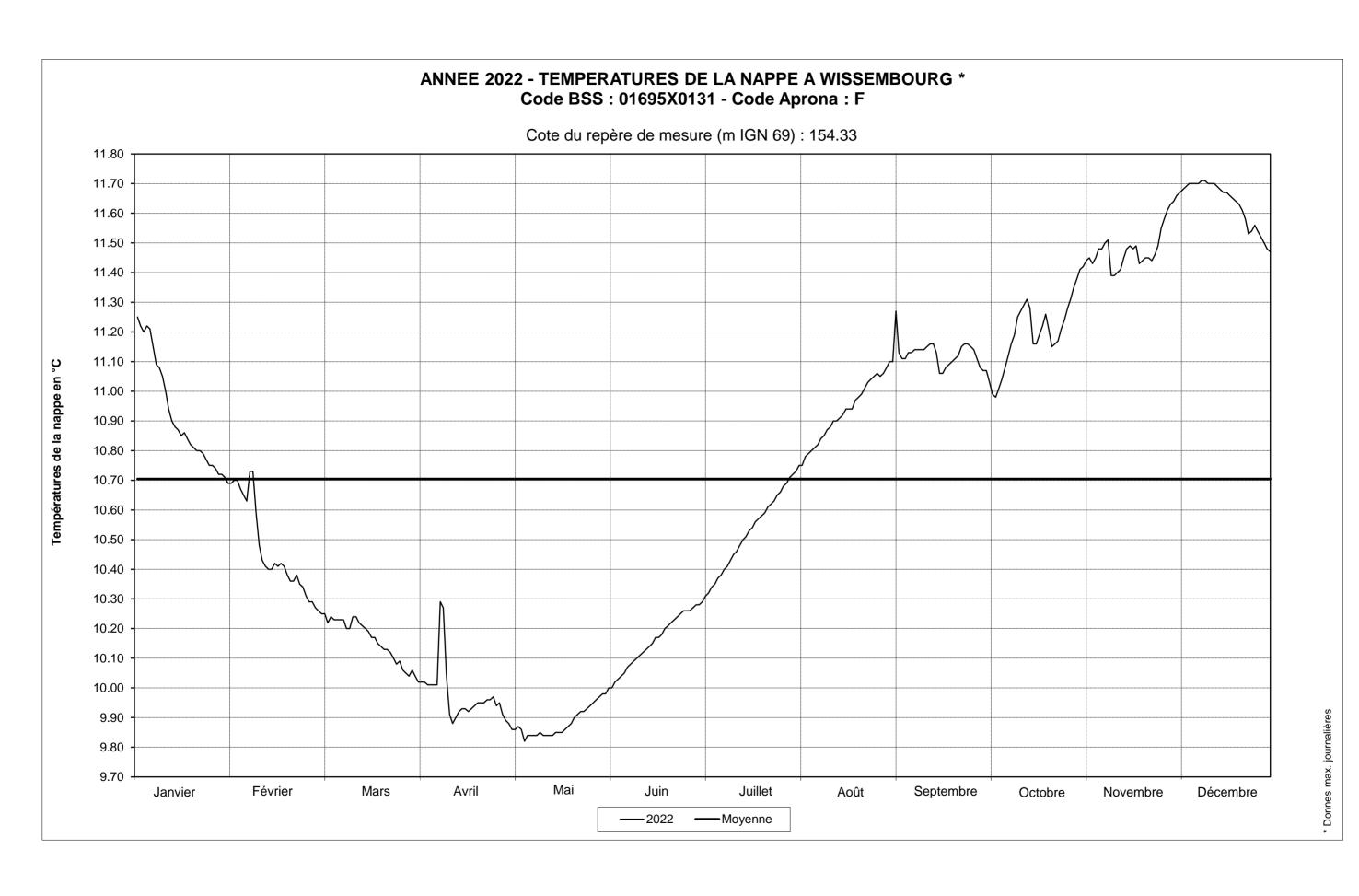
Les chroniques restent trop limitées. Il est donc difficile de déterminer des tendances fiables sur le long terme. On peut toutefois noter que :

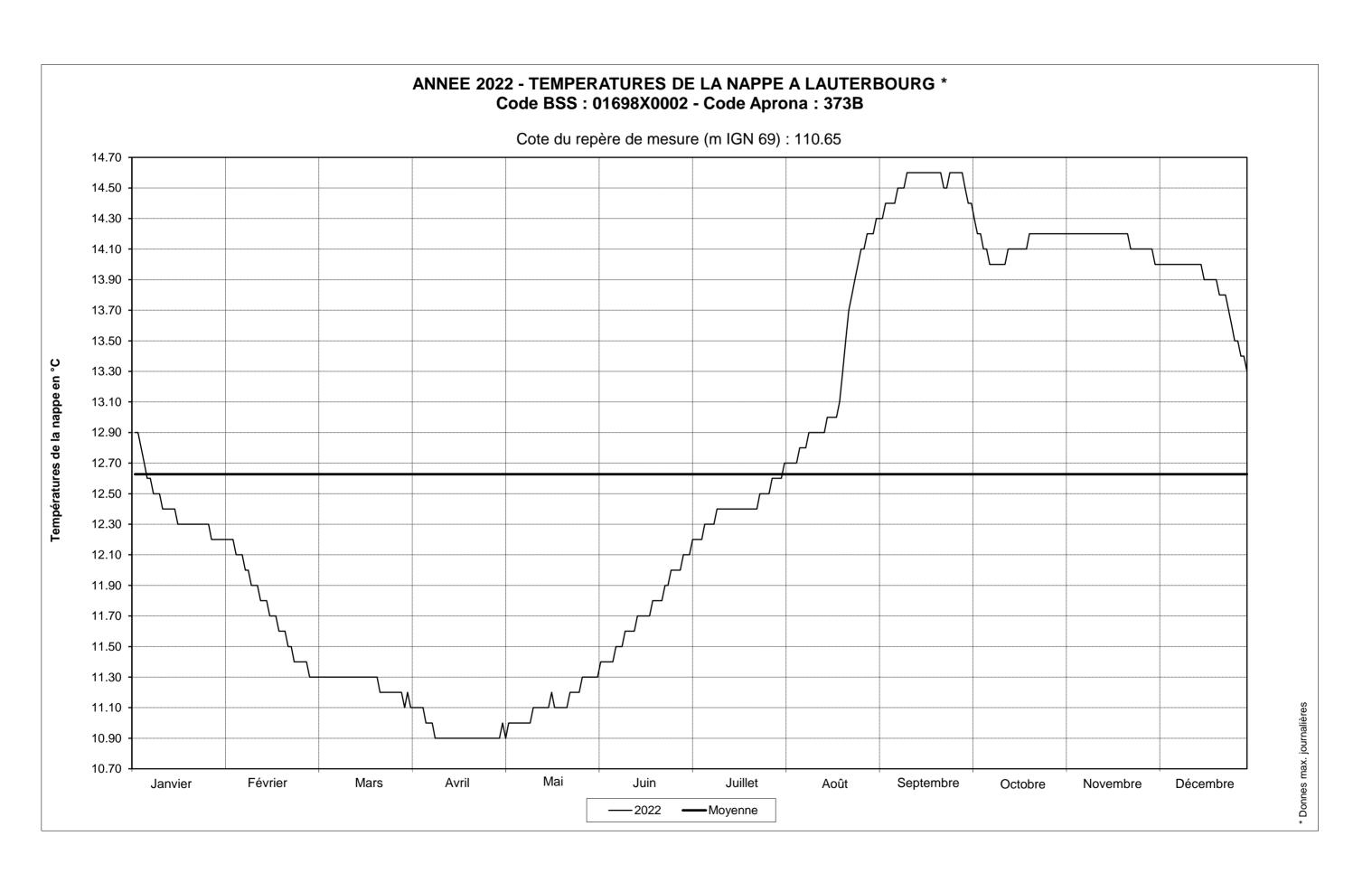
- La température moyenne annuelle sur les points de la nappe rhénane est de 12.48°C;
- La température moyenne annuelle sur les points de la nappe du Pliocène est de 10.93°C;
- En moyenne, la température de l'eau de la nappe du Pliocène est inférieure d'environ 1.60°C à celle de la nappe rhénane ;
- L'amplitude annuelle des variations de température est légèrement plus forte dans la nappe du Pliocène (2.66°C) que dans la nappe rhénane (2.42°C).

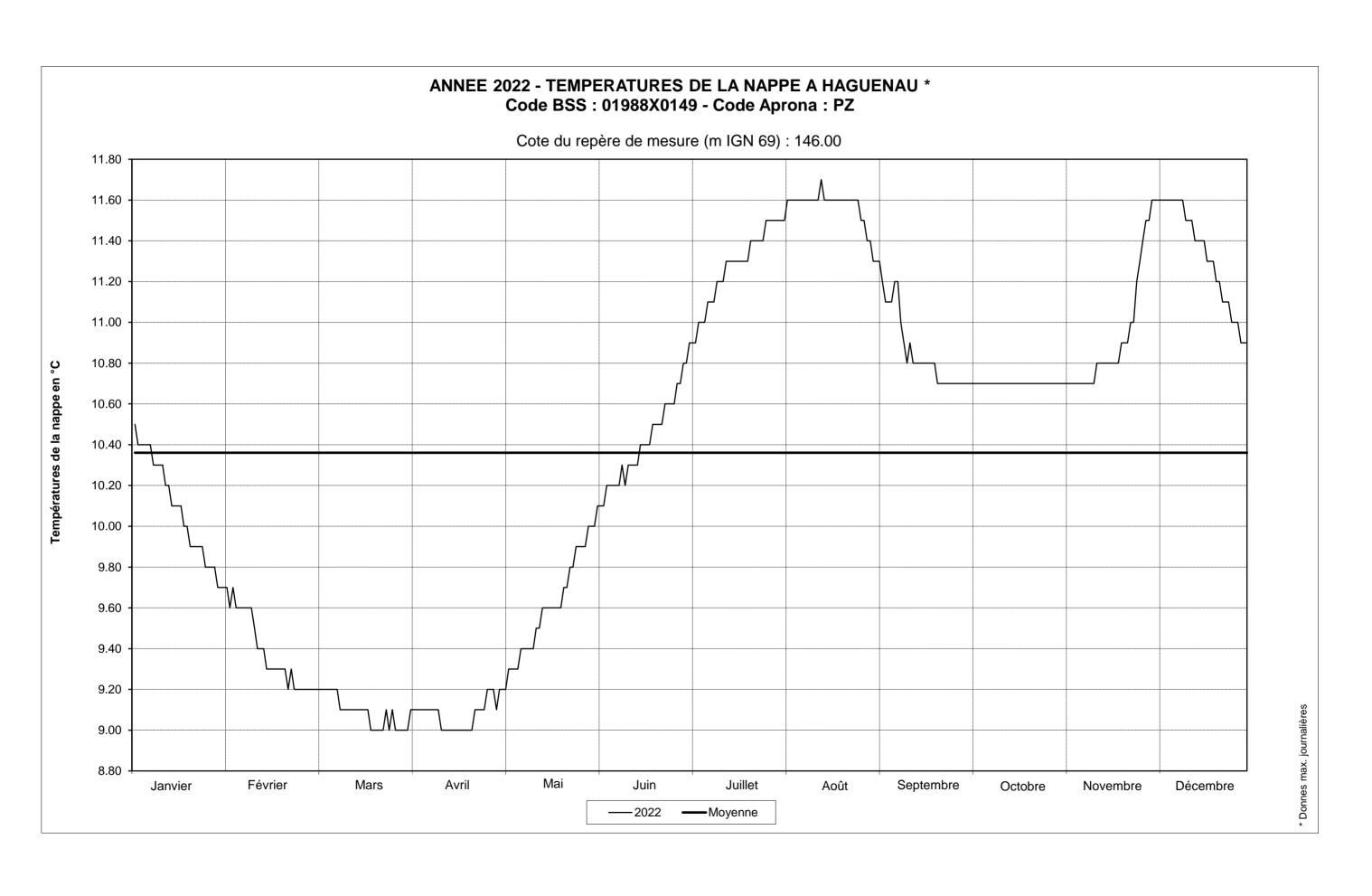
L'**ANNEXE 3** présente toutefois l'ensemble des chroniques. On note sur la quasi-totalité des points une tendance à la hausse des températures.

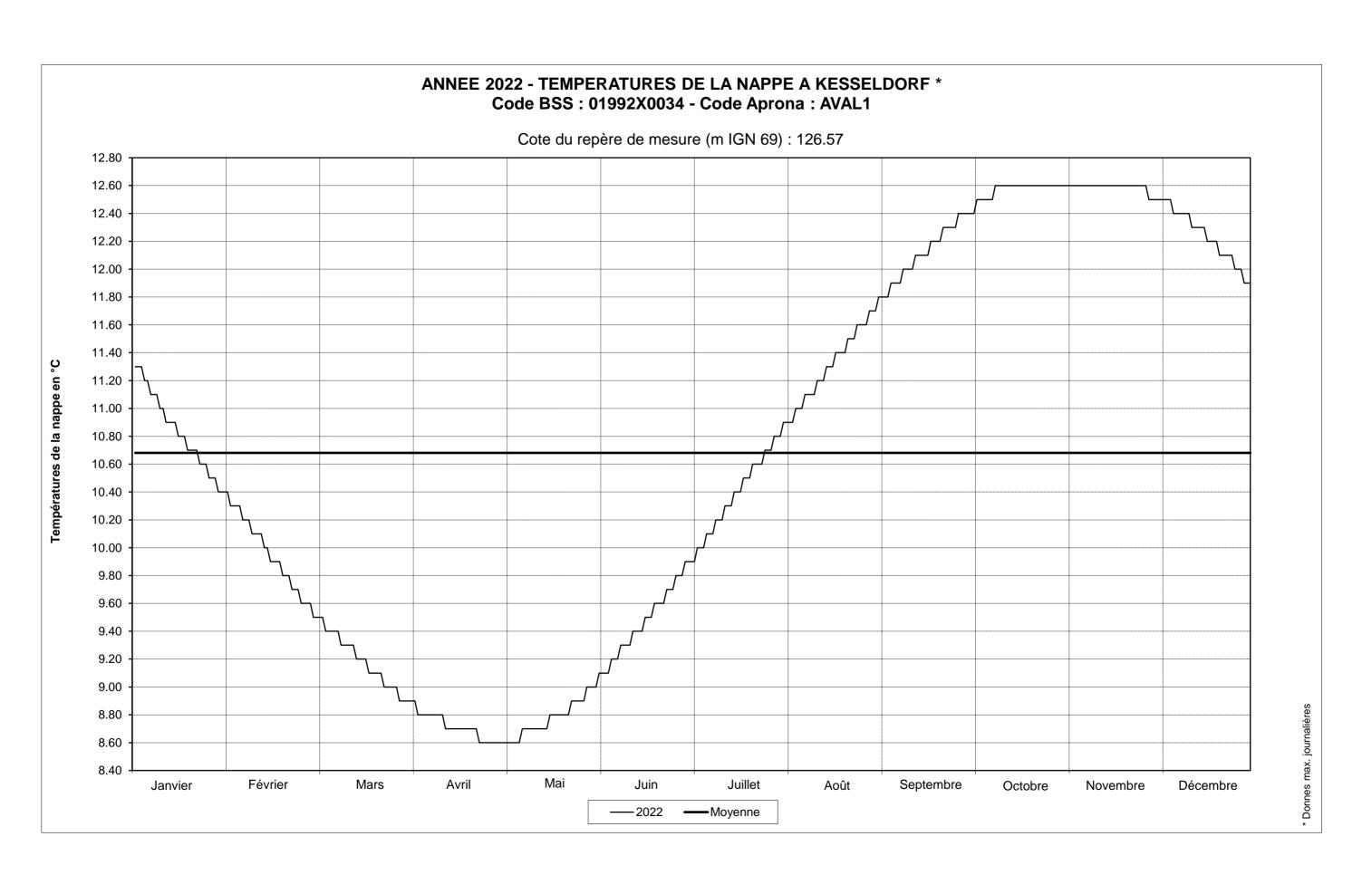
# **ANNEXE 1**

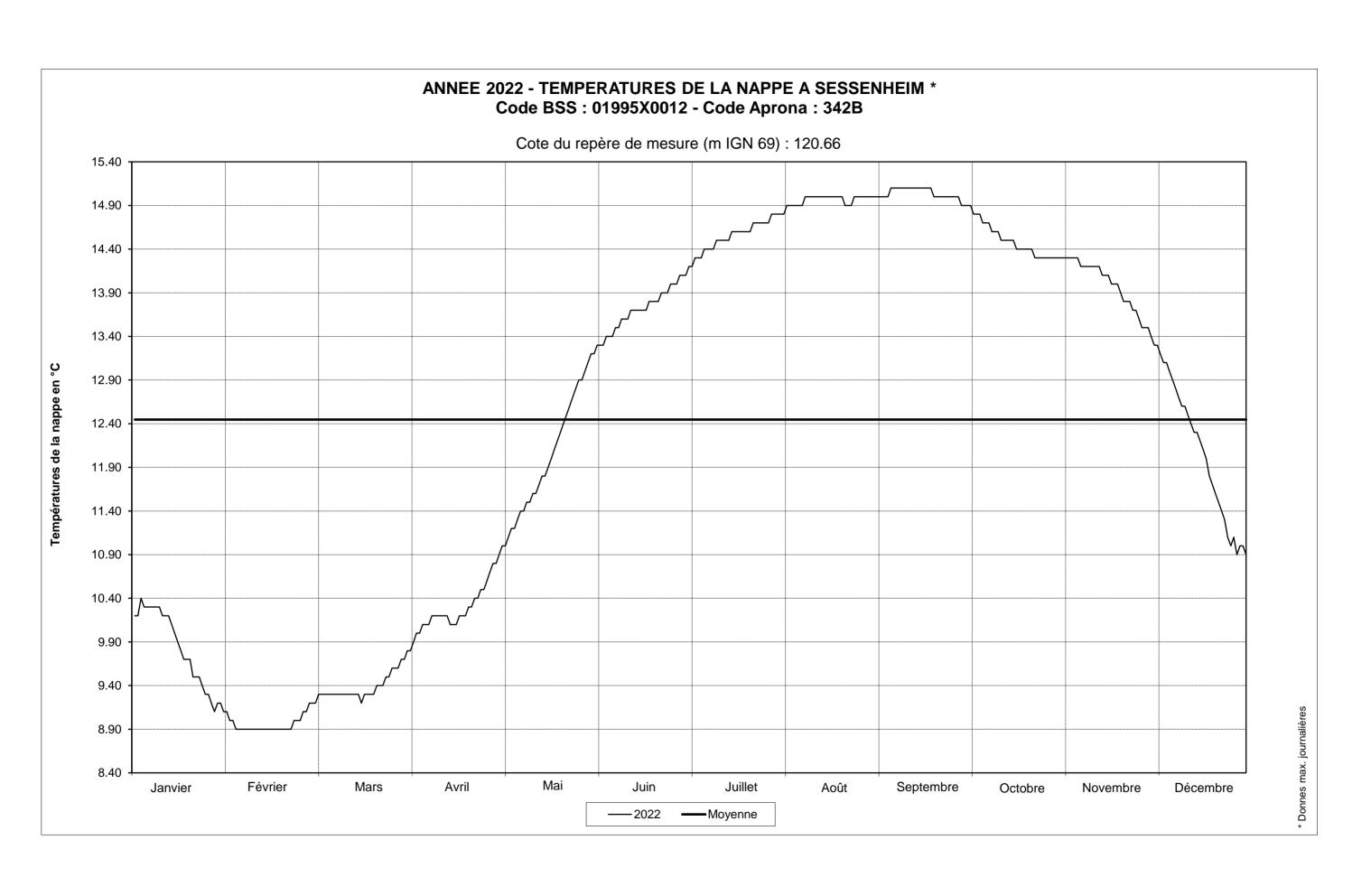
Graphiques annuels de l'évolution de la température

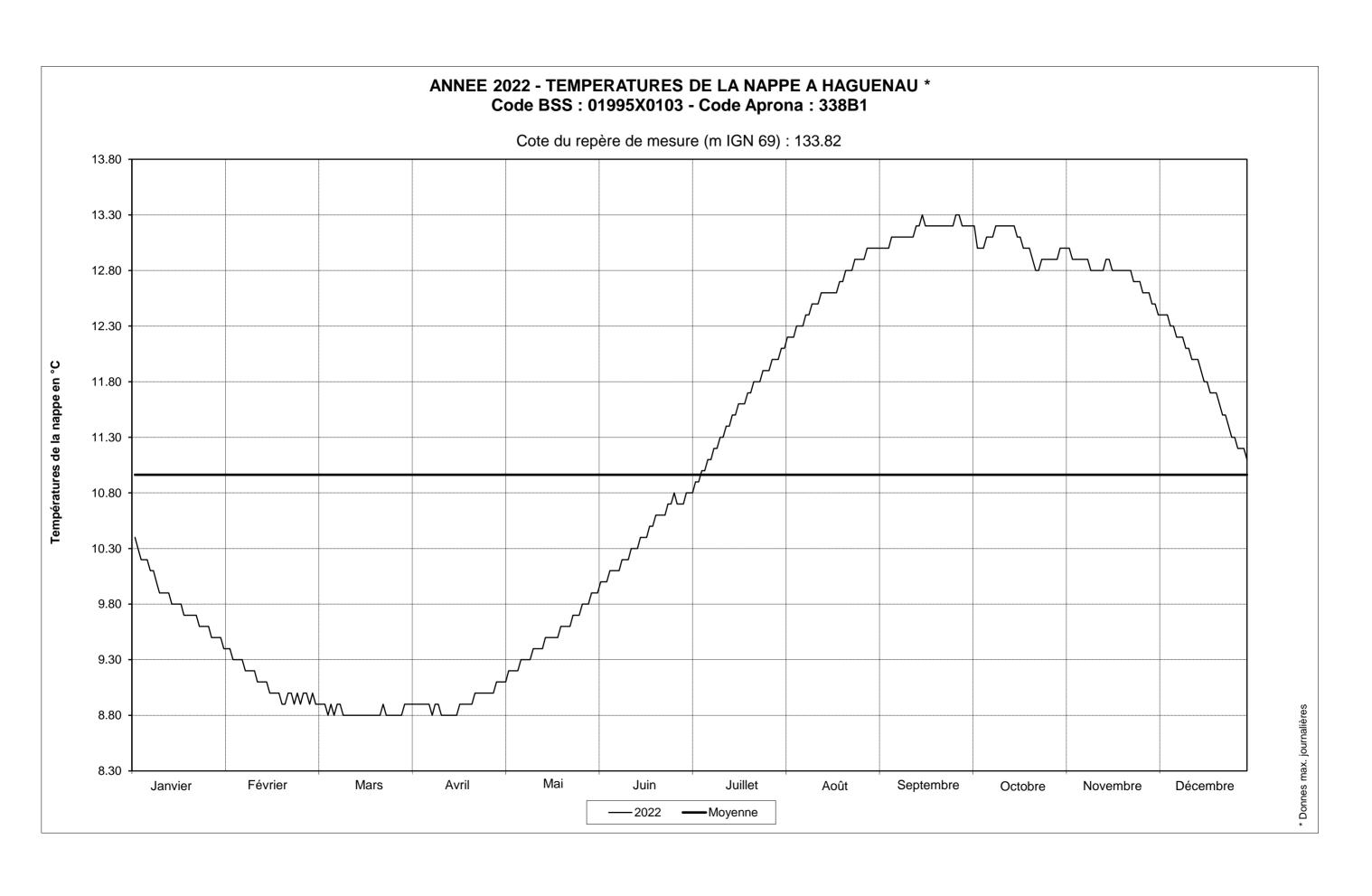


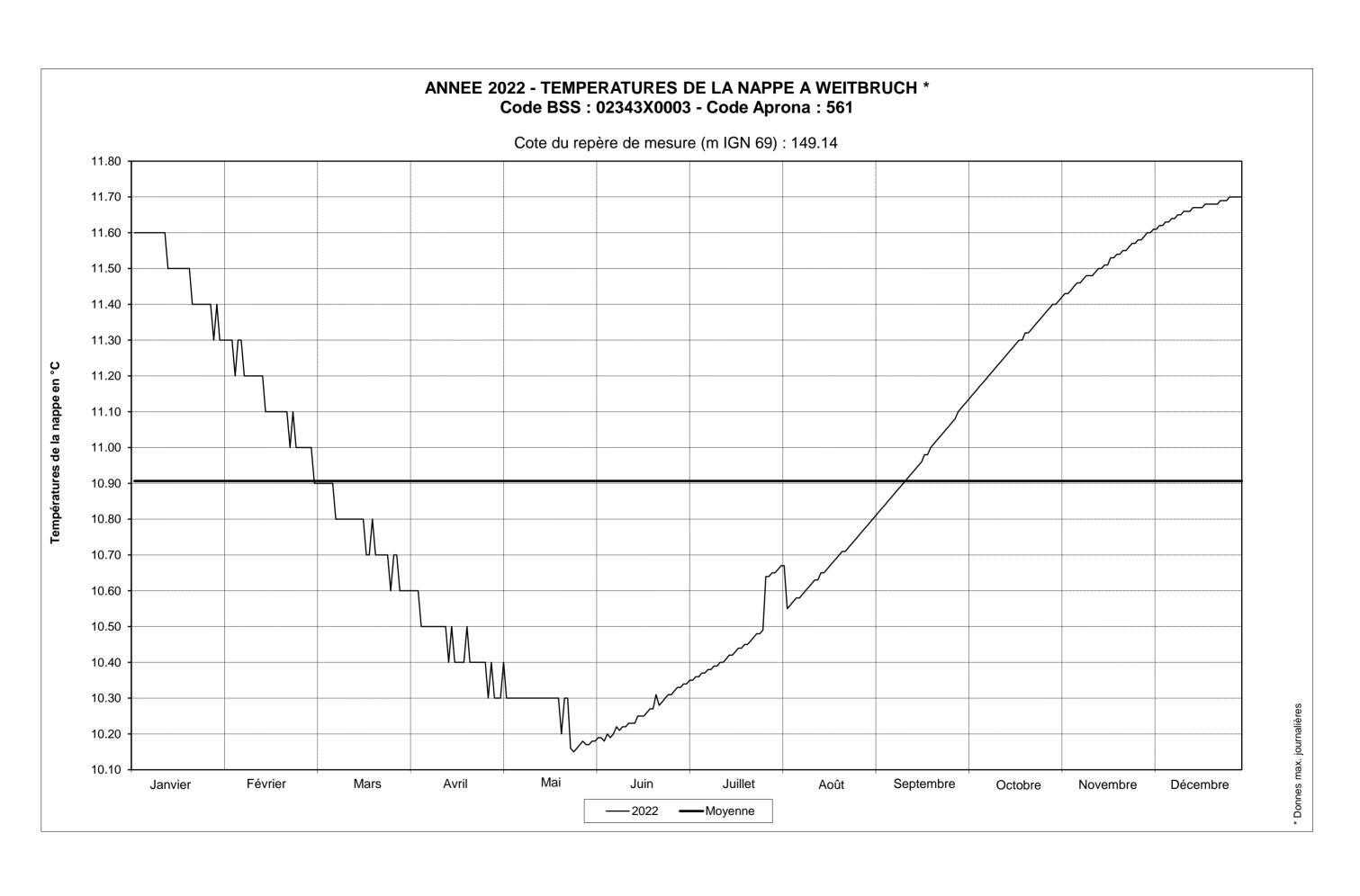


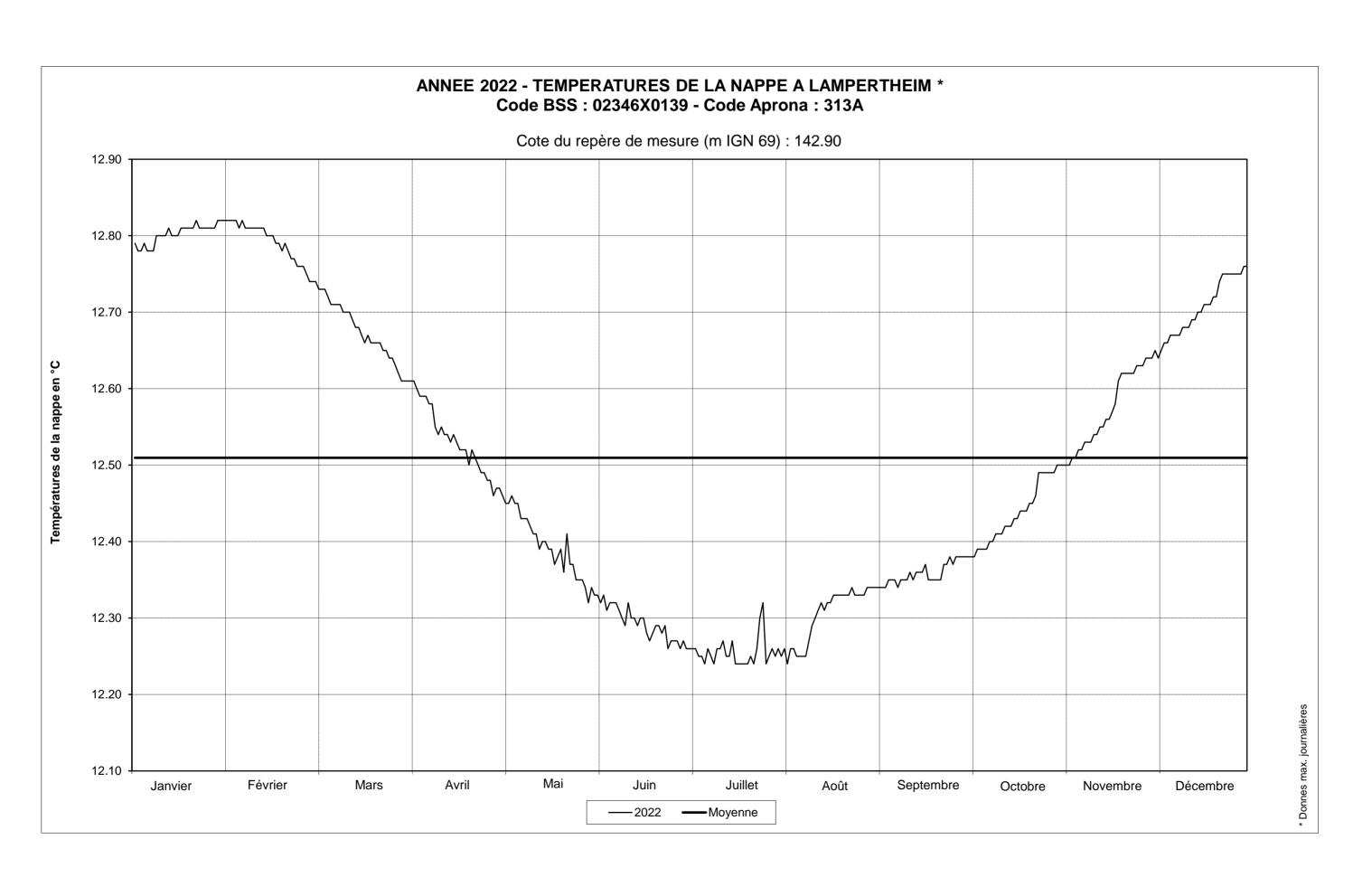


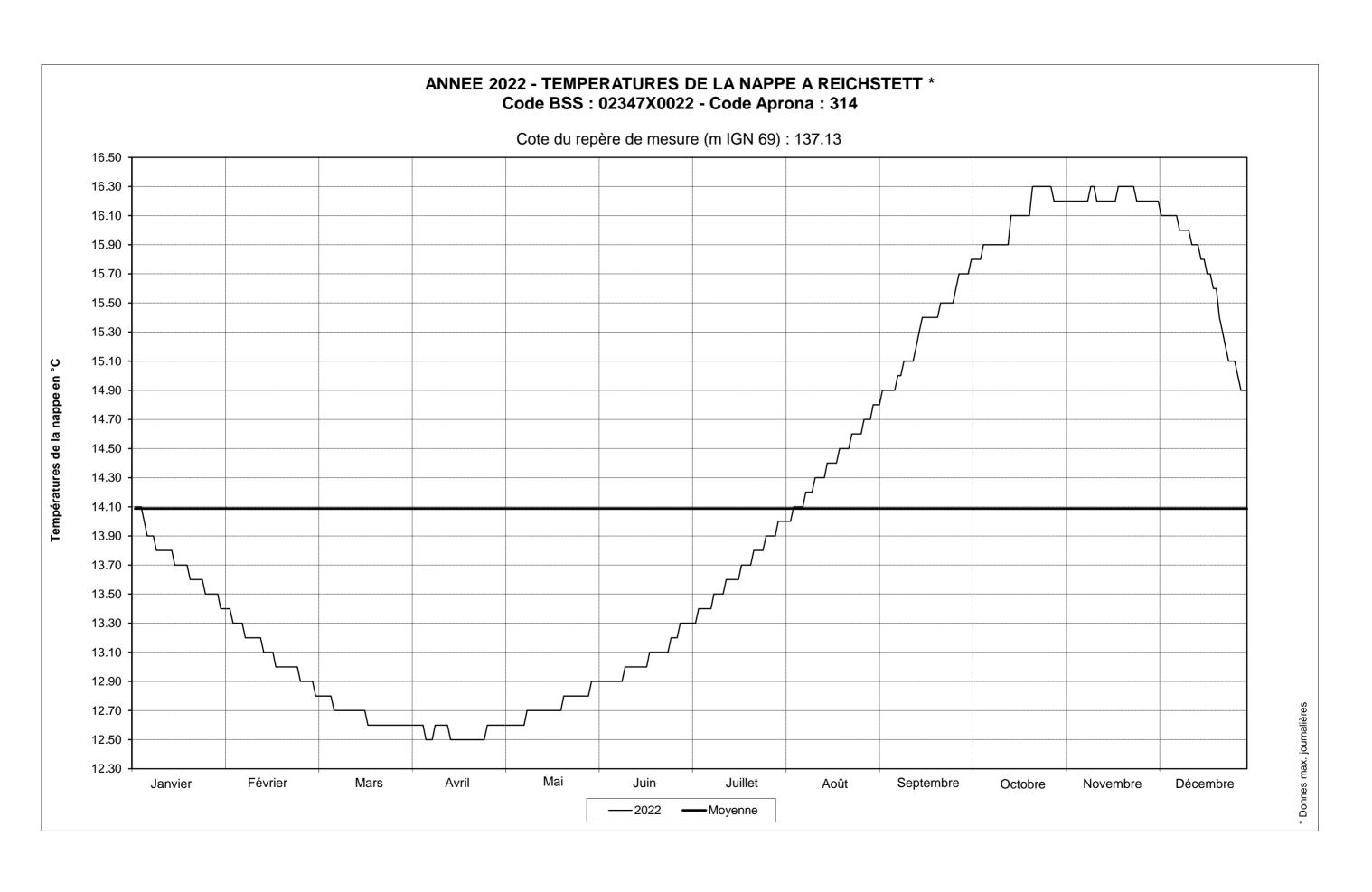


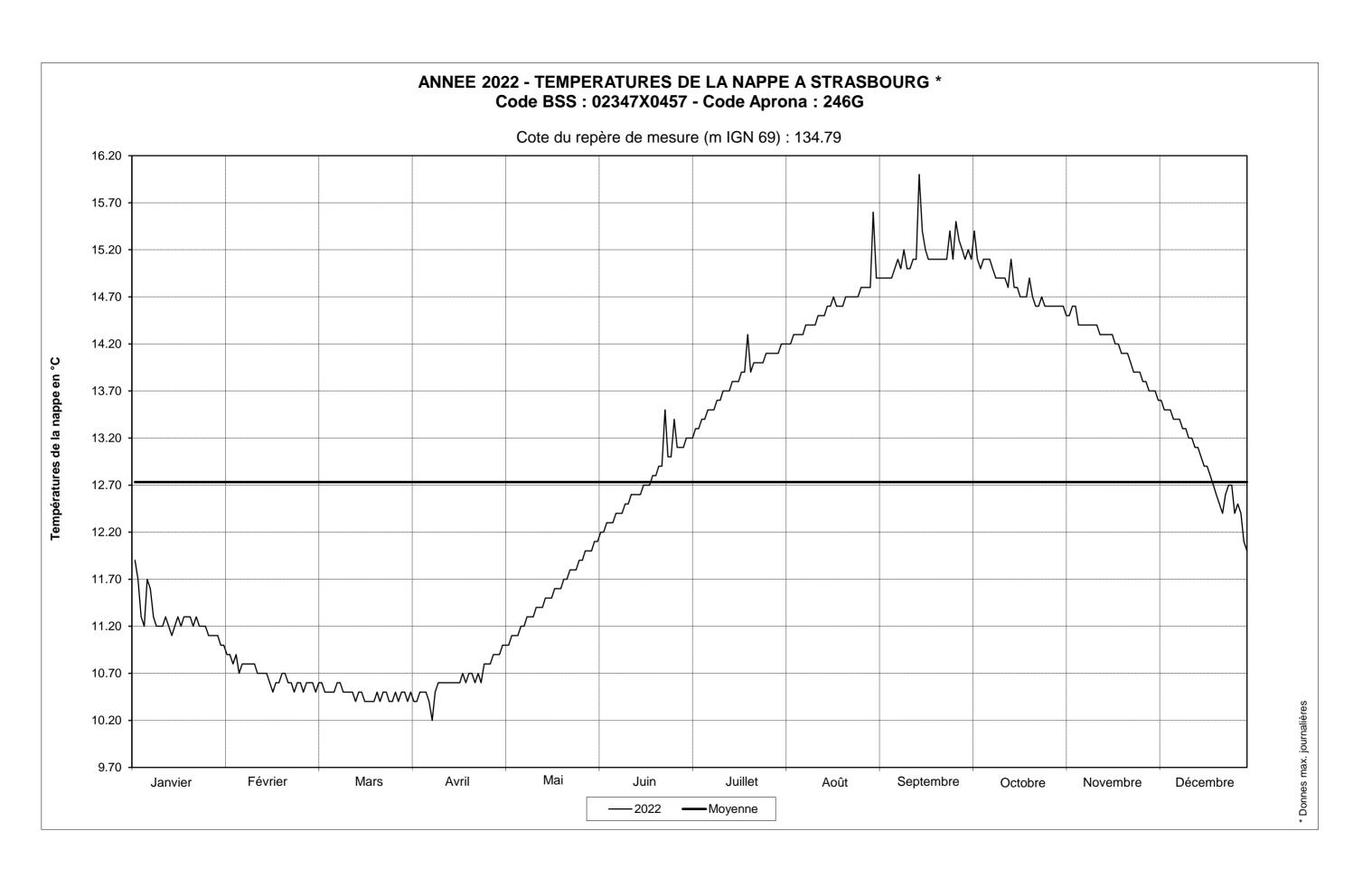


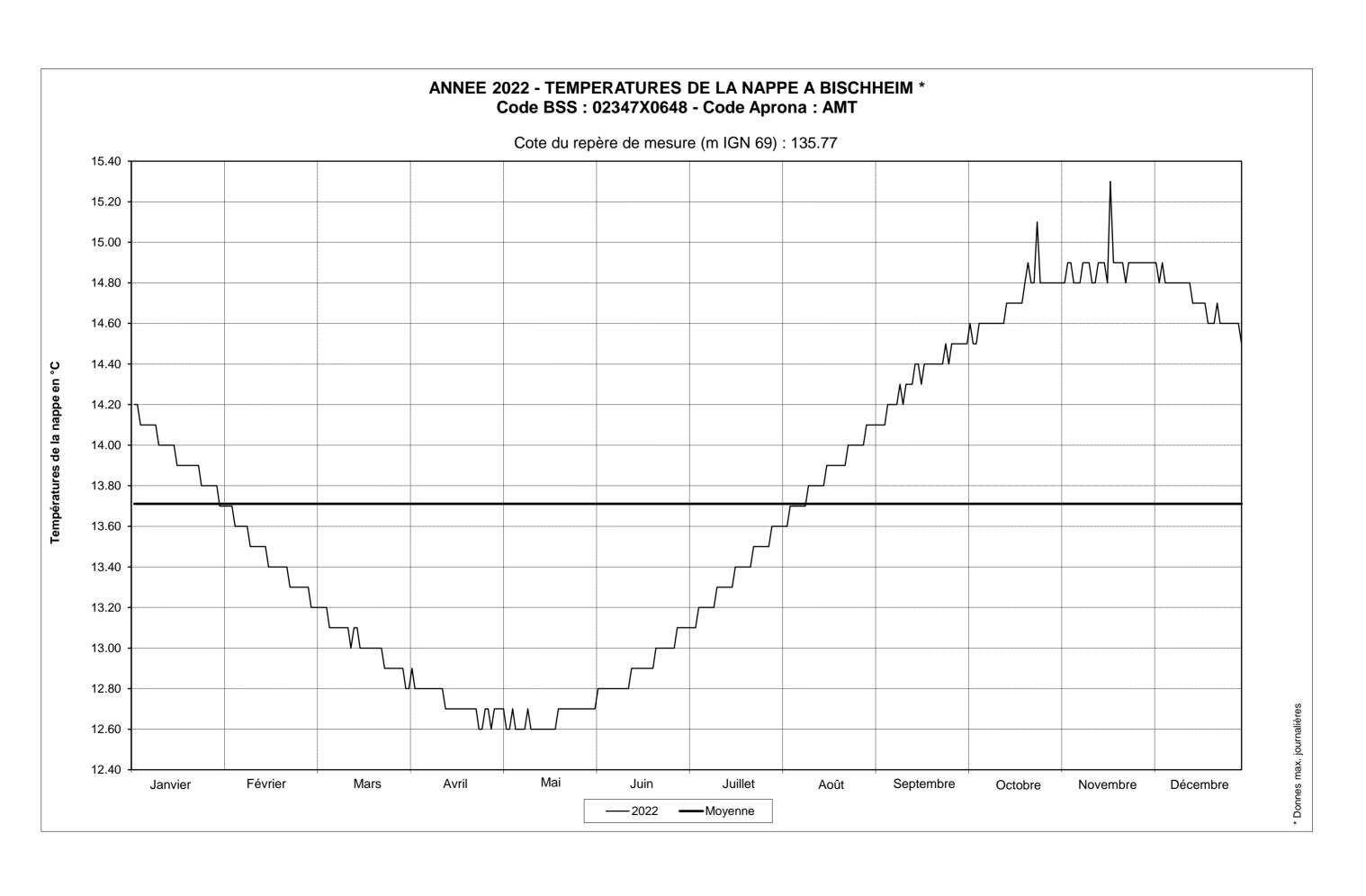


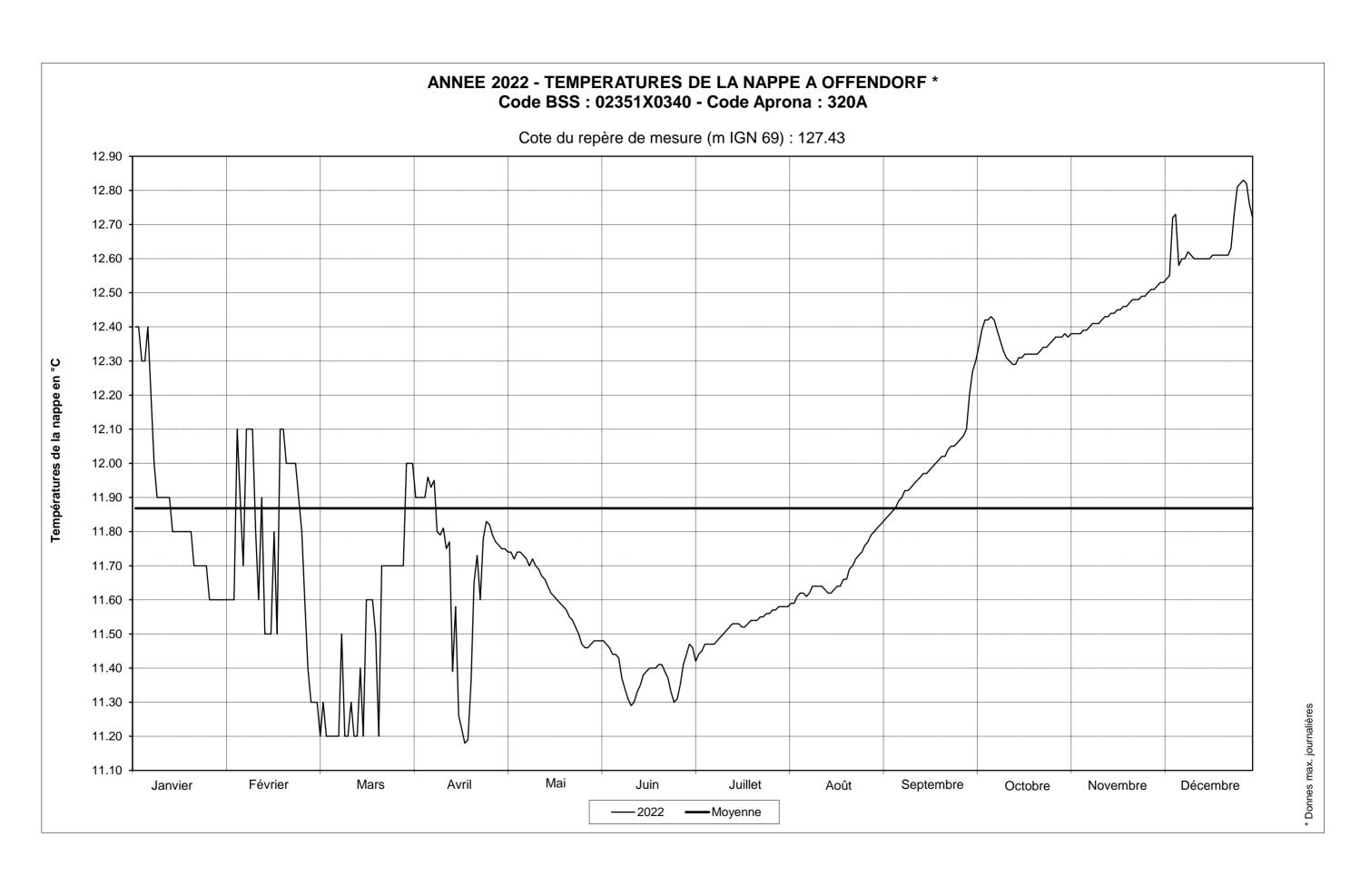


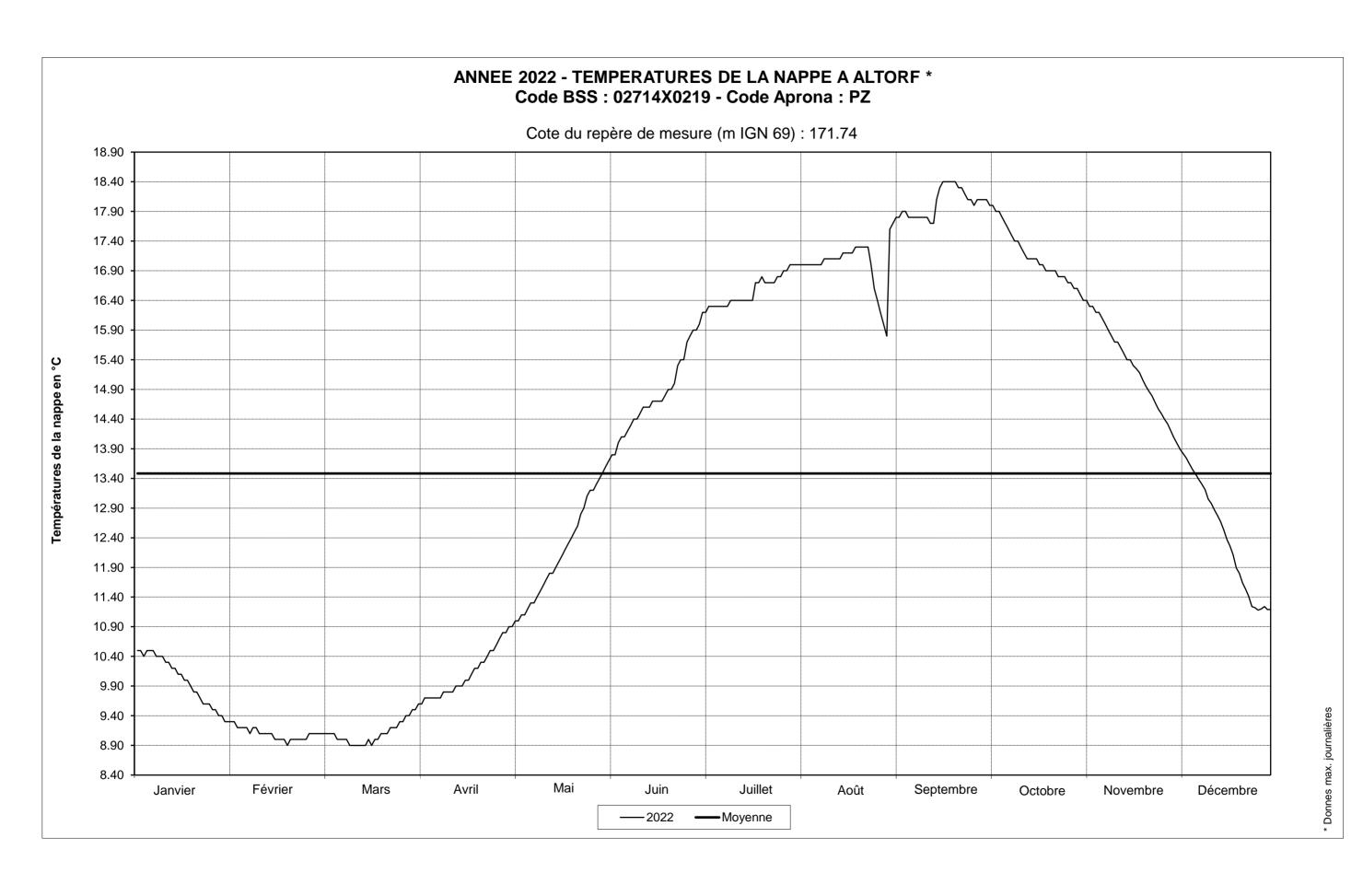


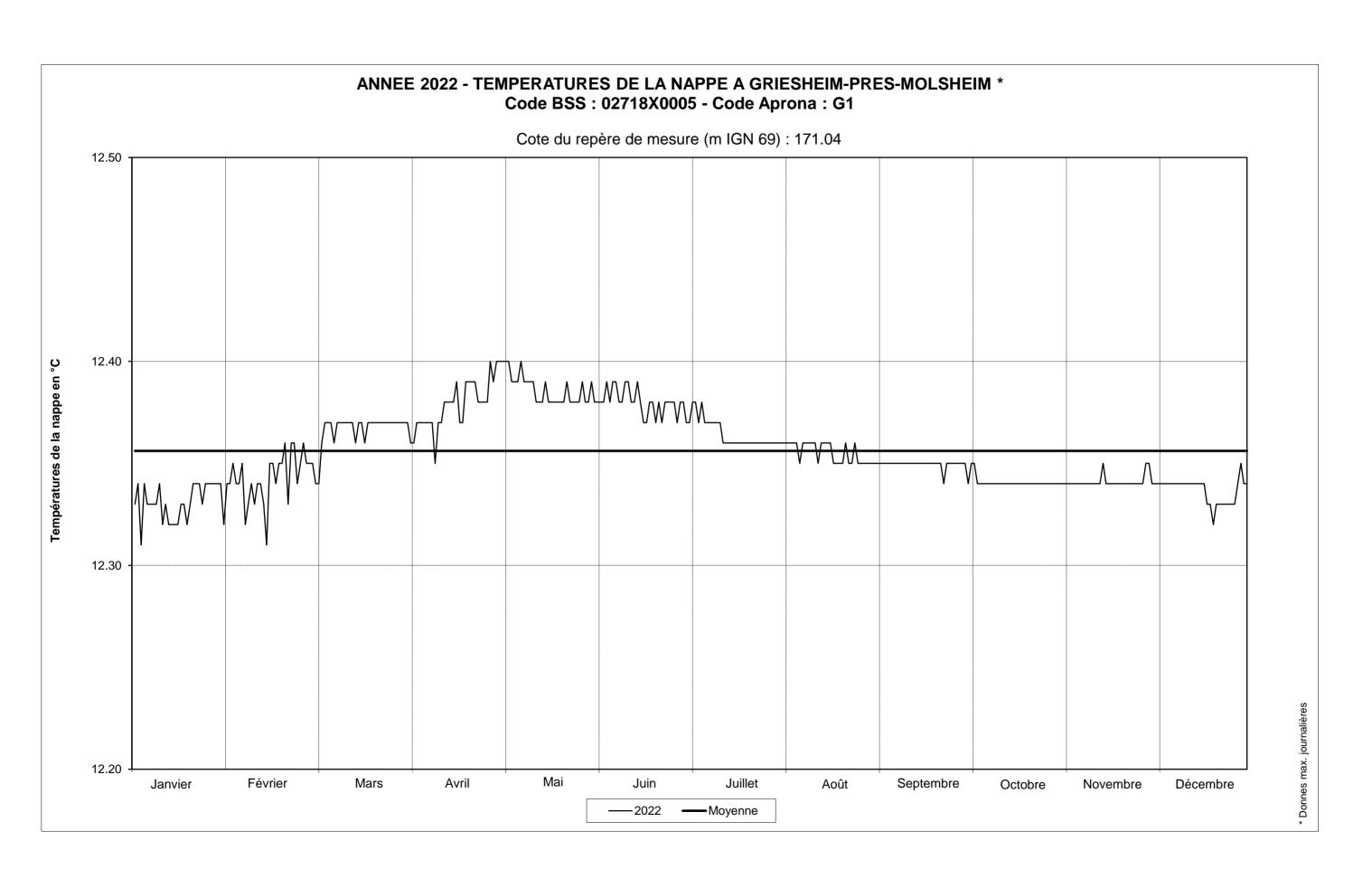


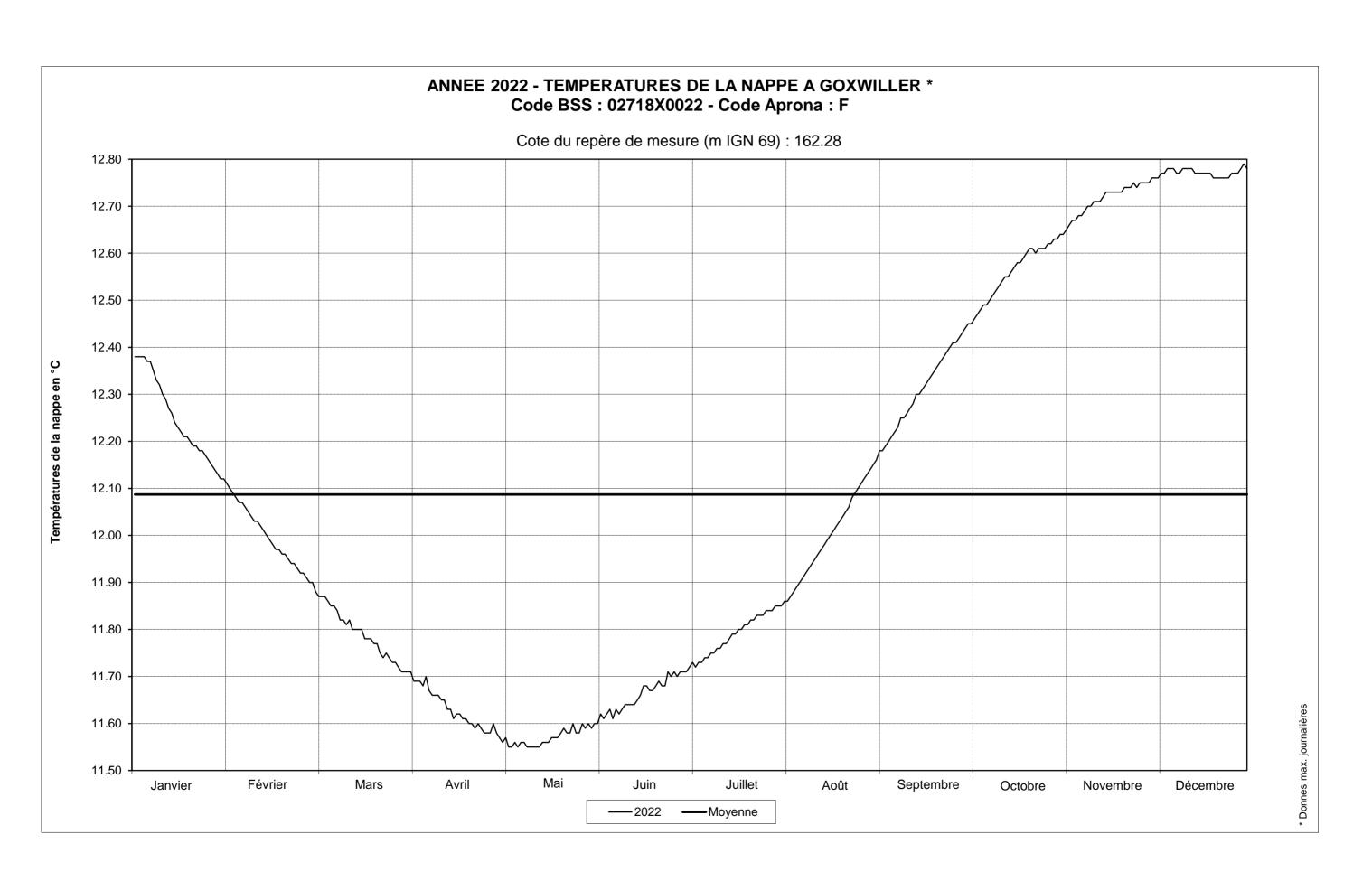


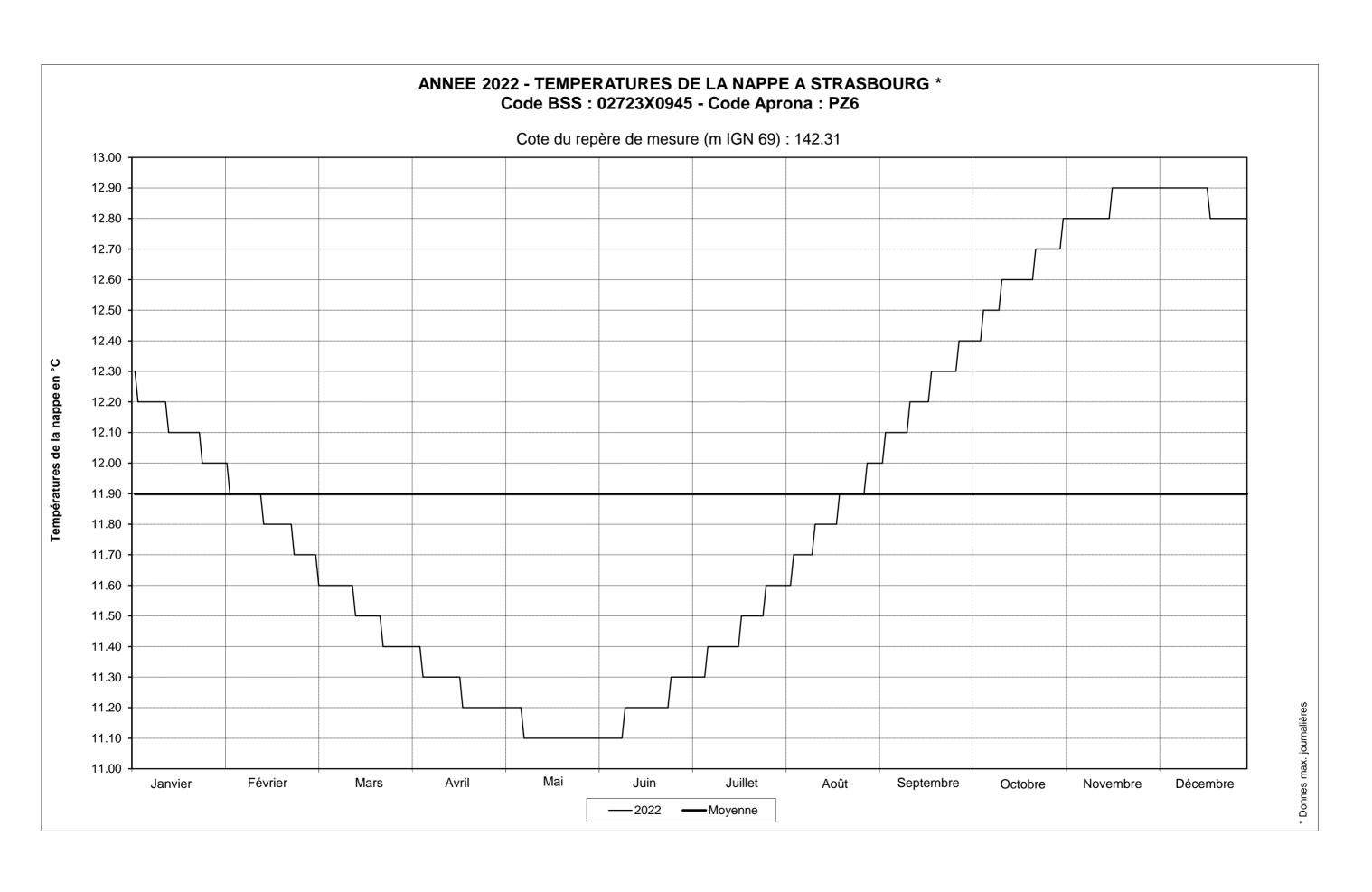


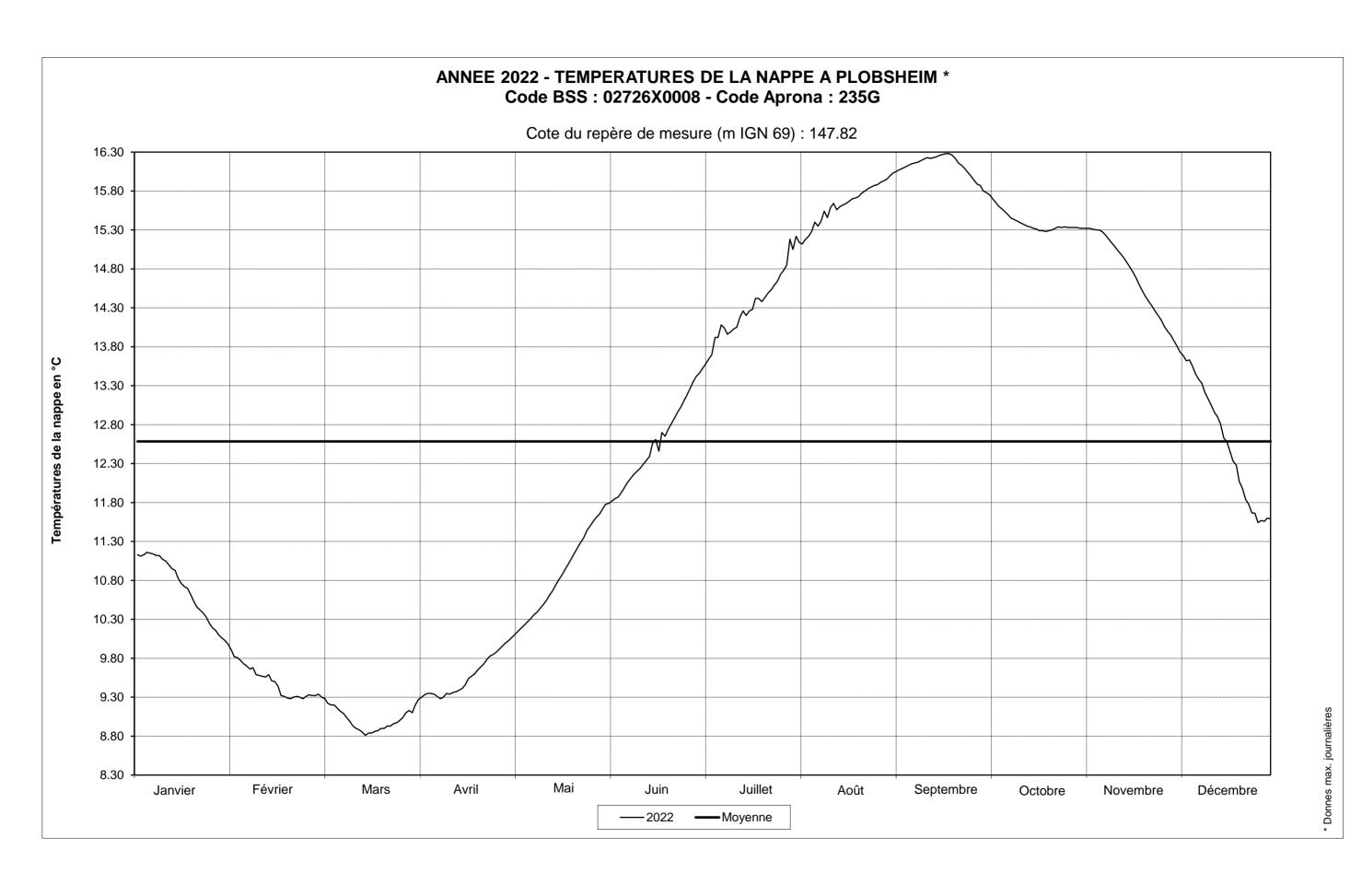












Juin

<del>----</del>2022

Juillet

----Moyenne

Septembre

Octobre

Novembre

Décembre

Août

Mai

12.40 11.90 11.40 10.90

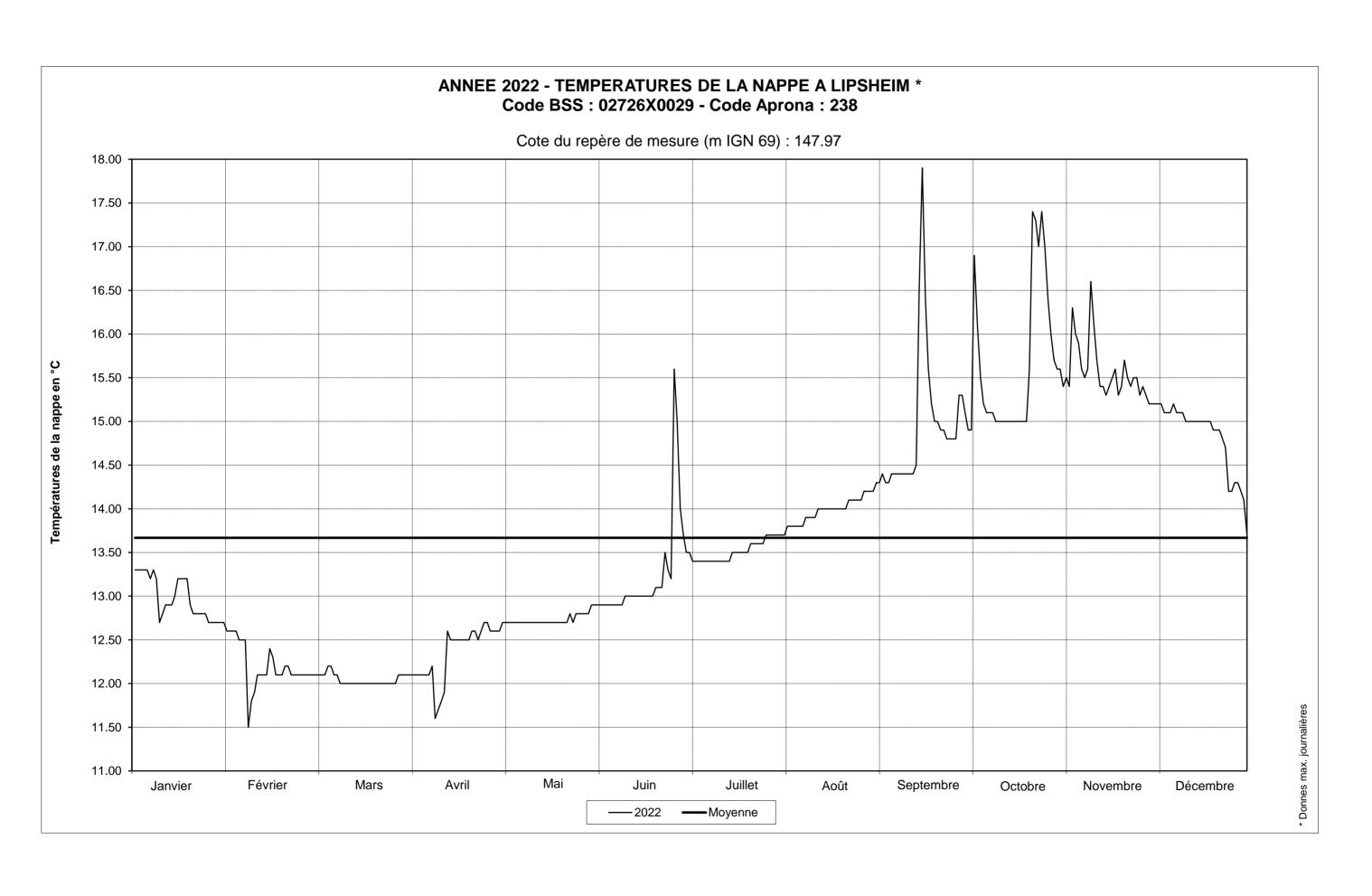
Janvier

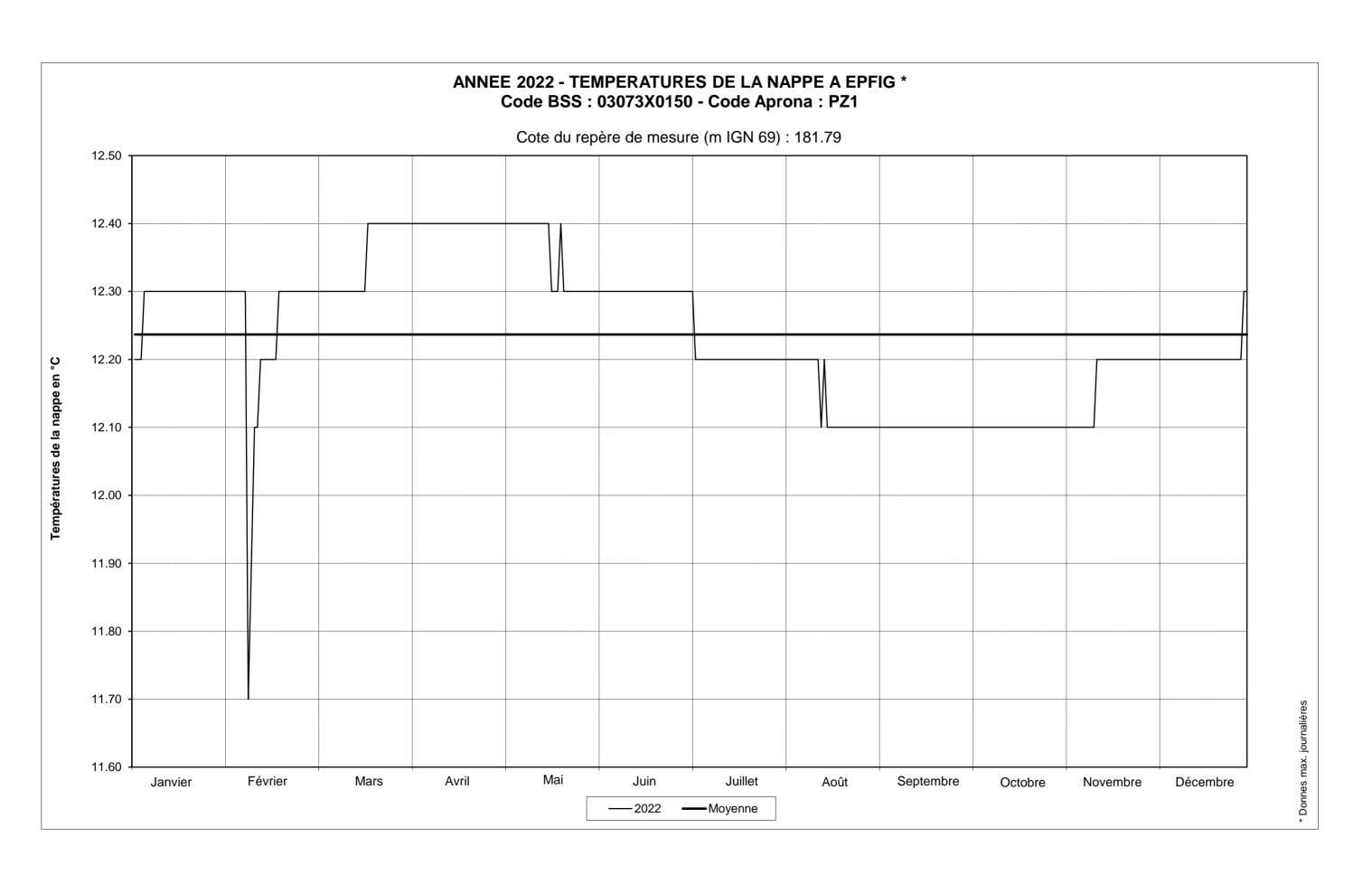
Février

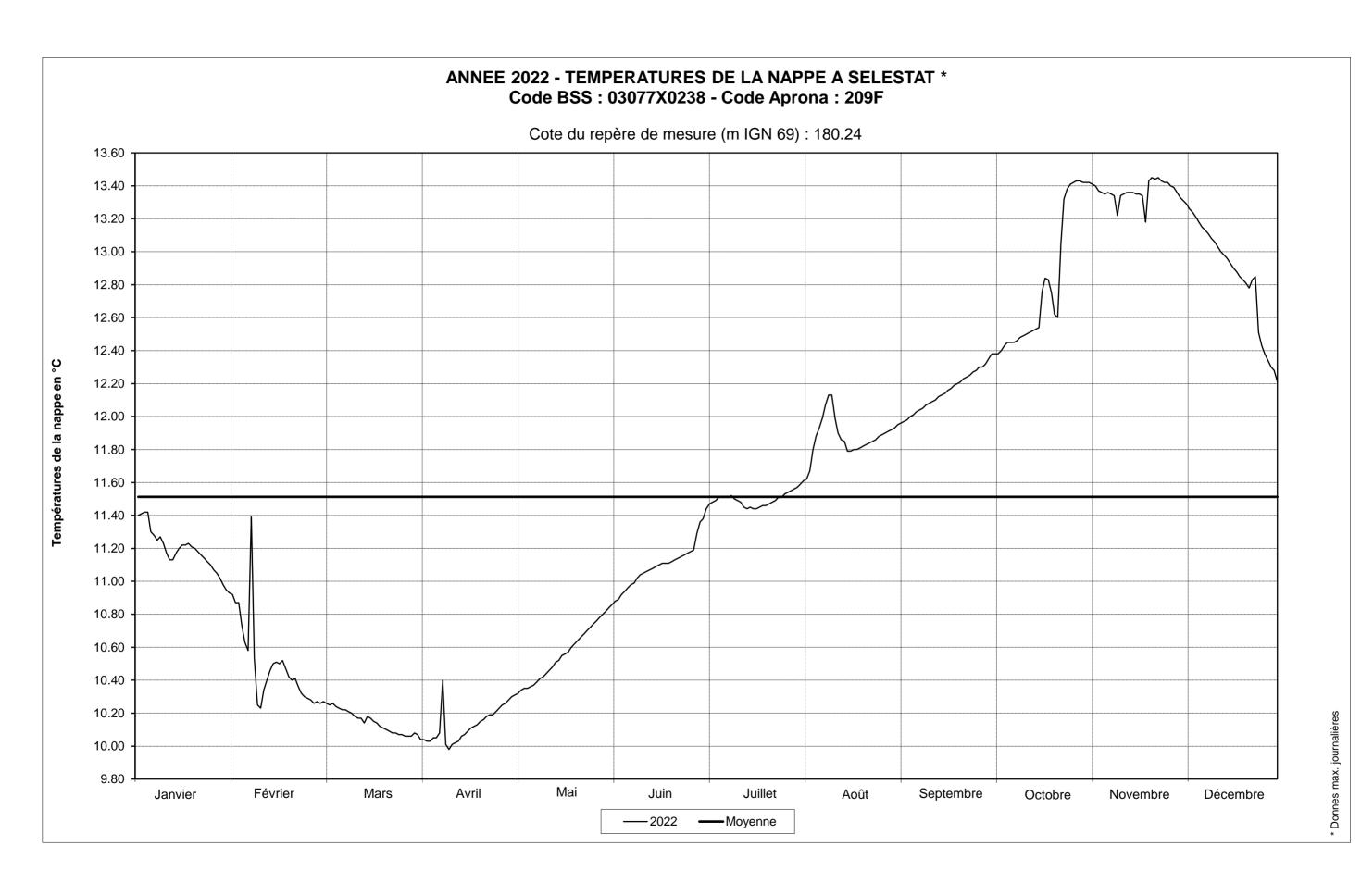
Mars

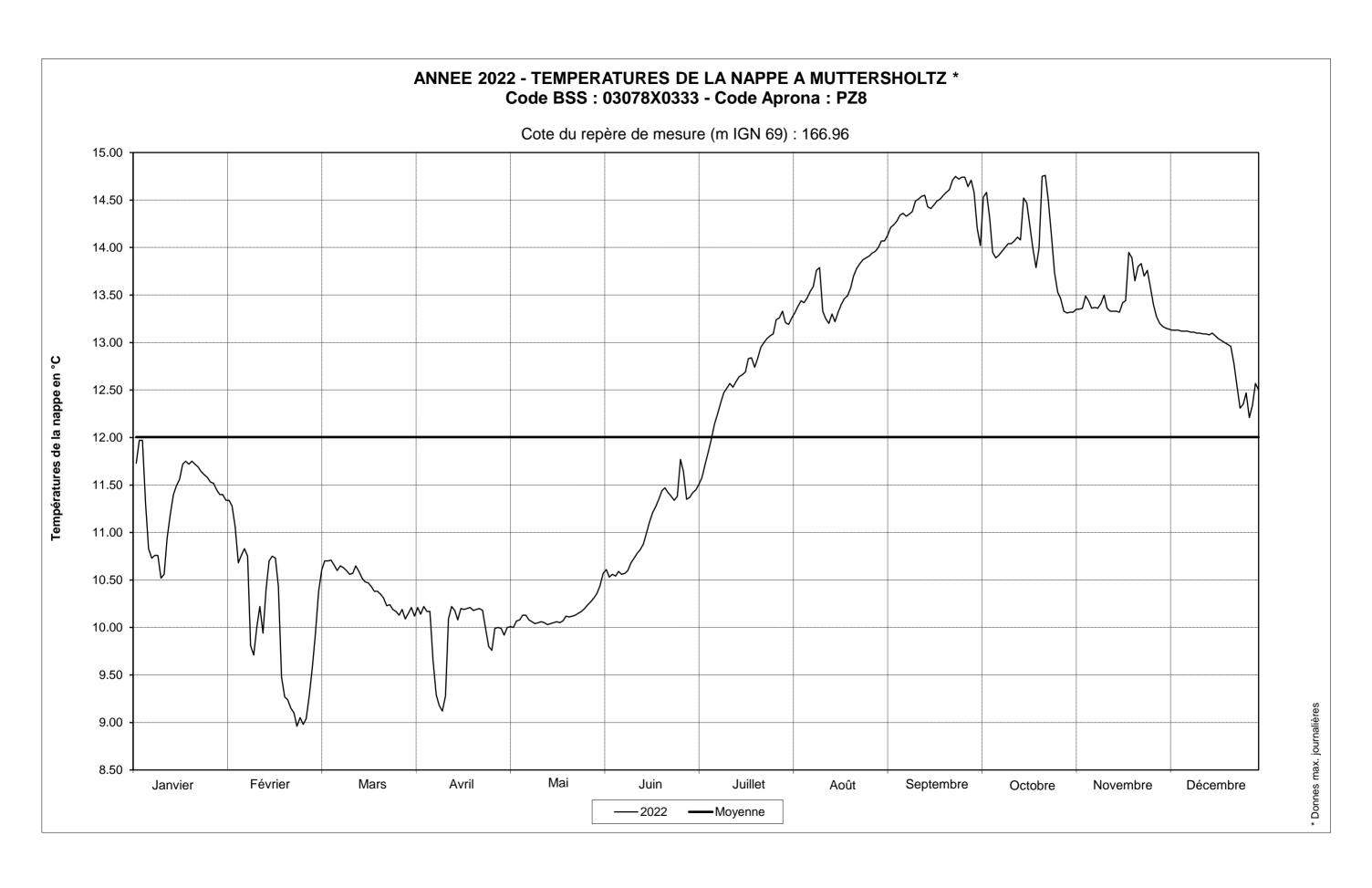
Avril

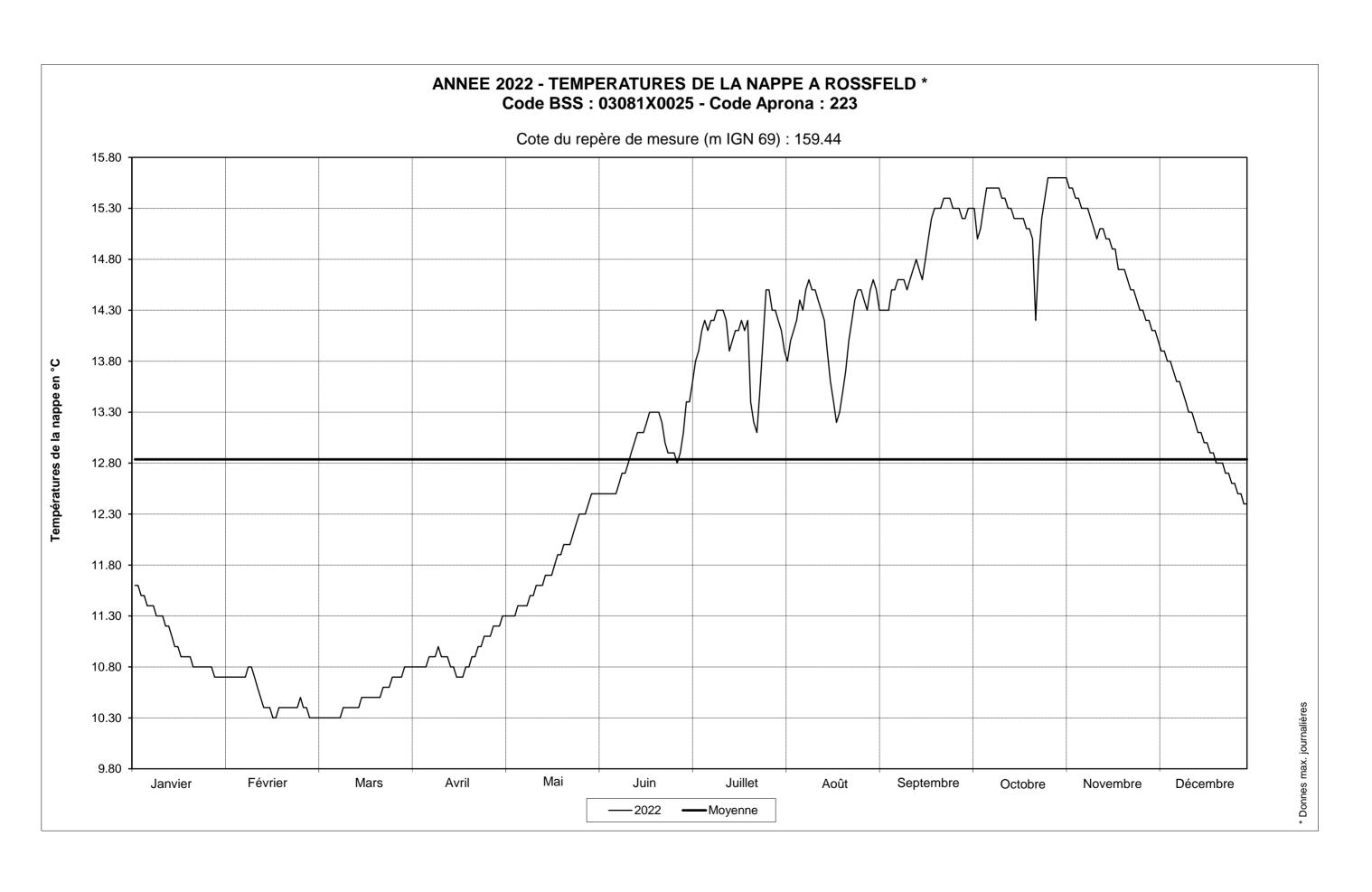
\* Donnes max. journalières

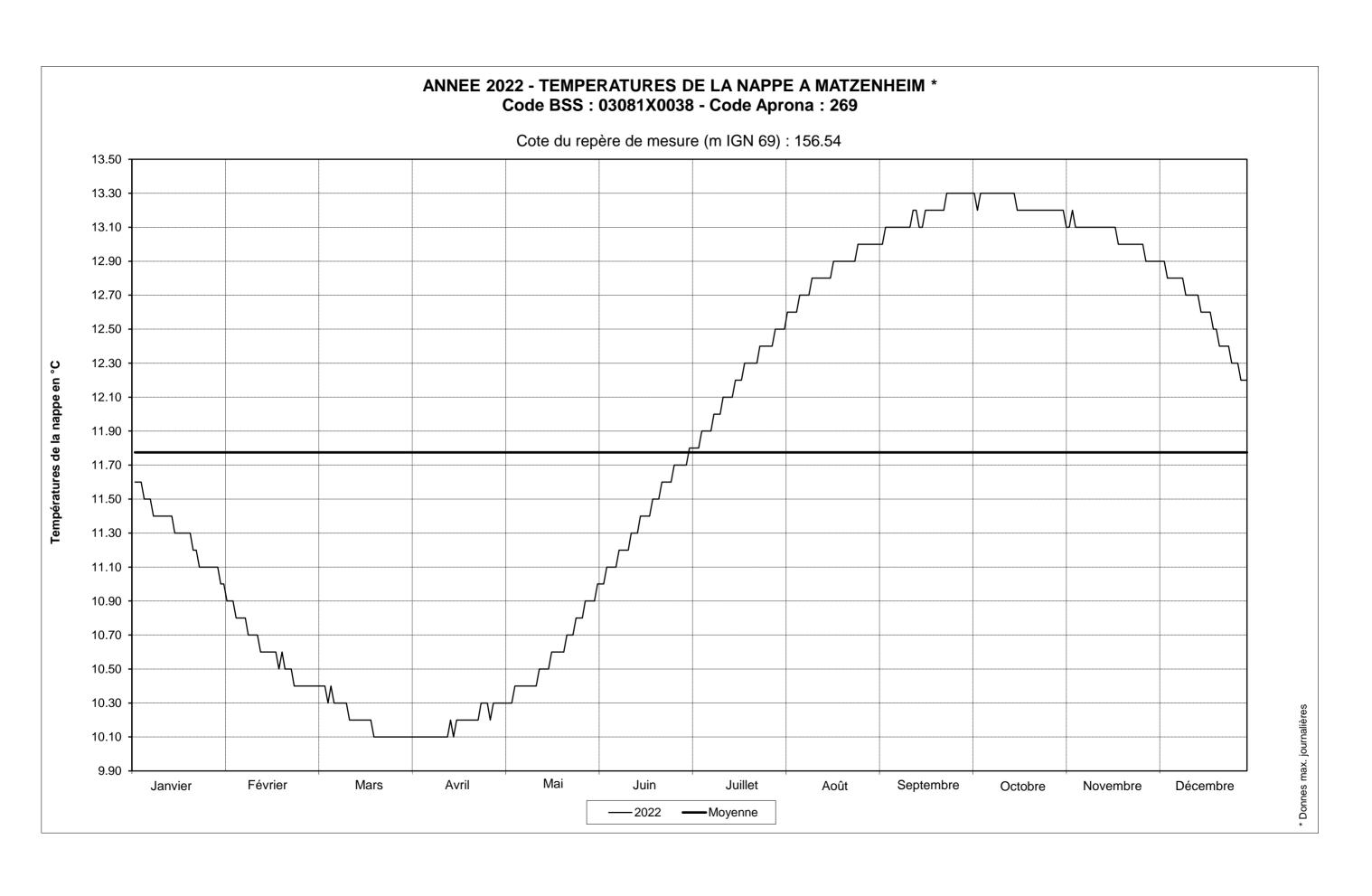


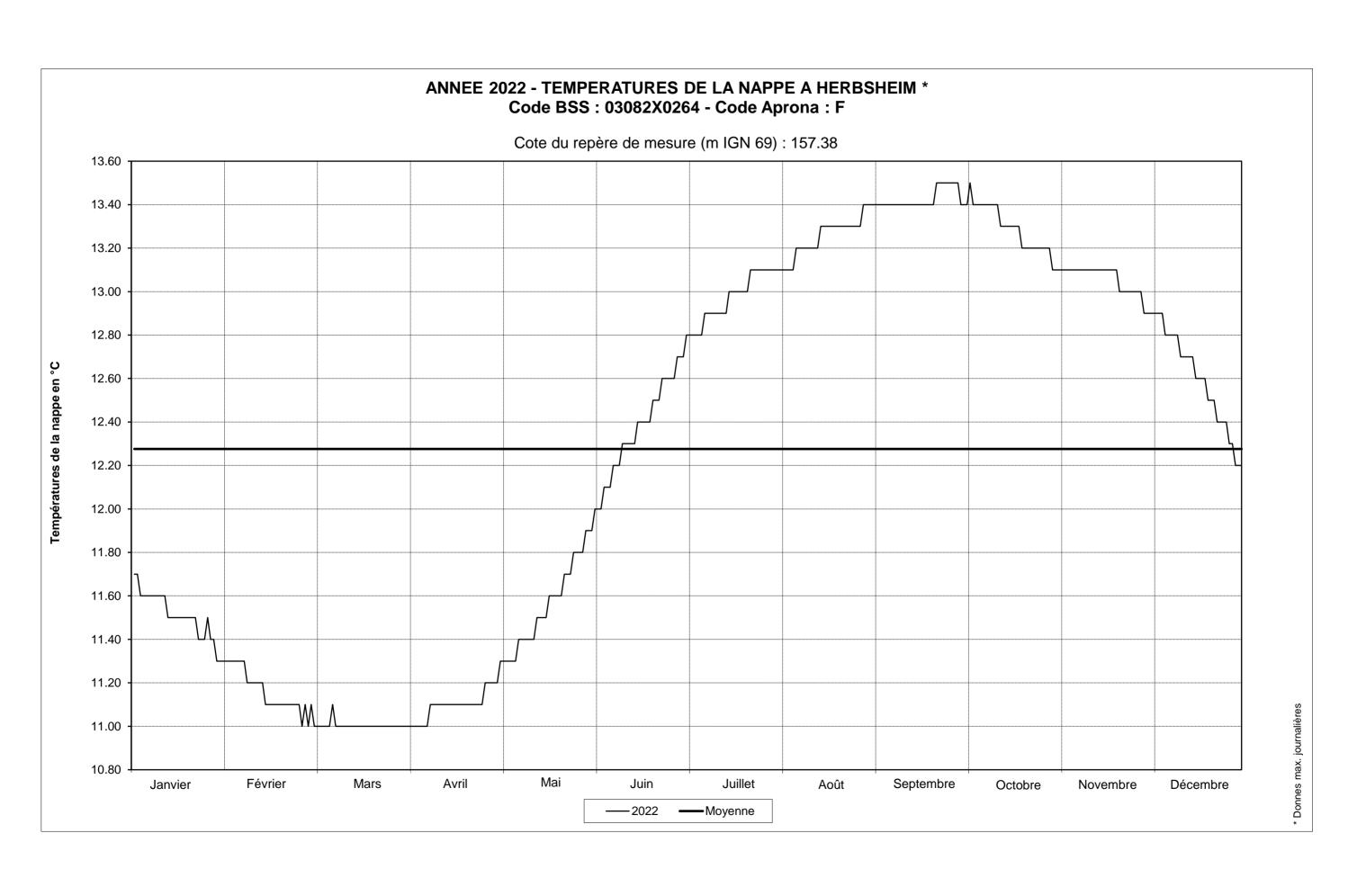


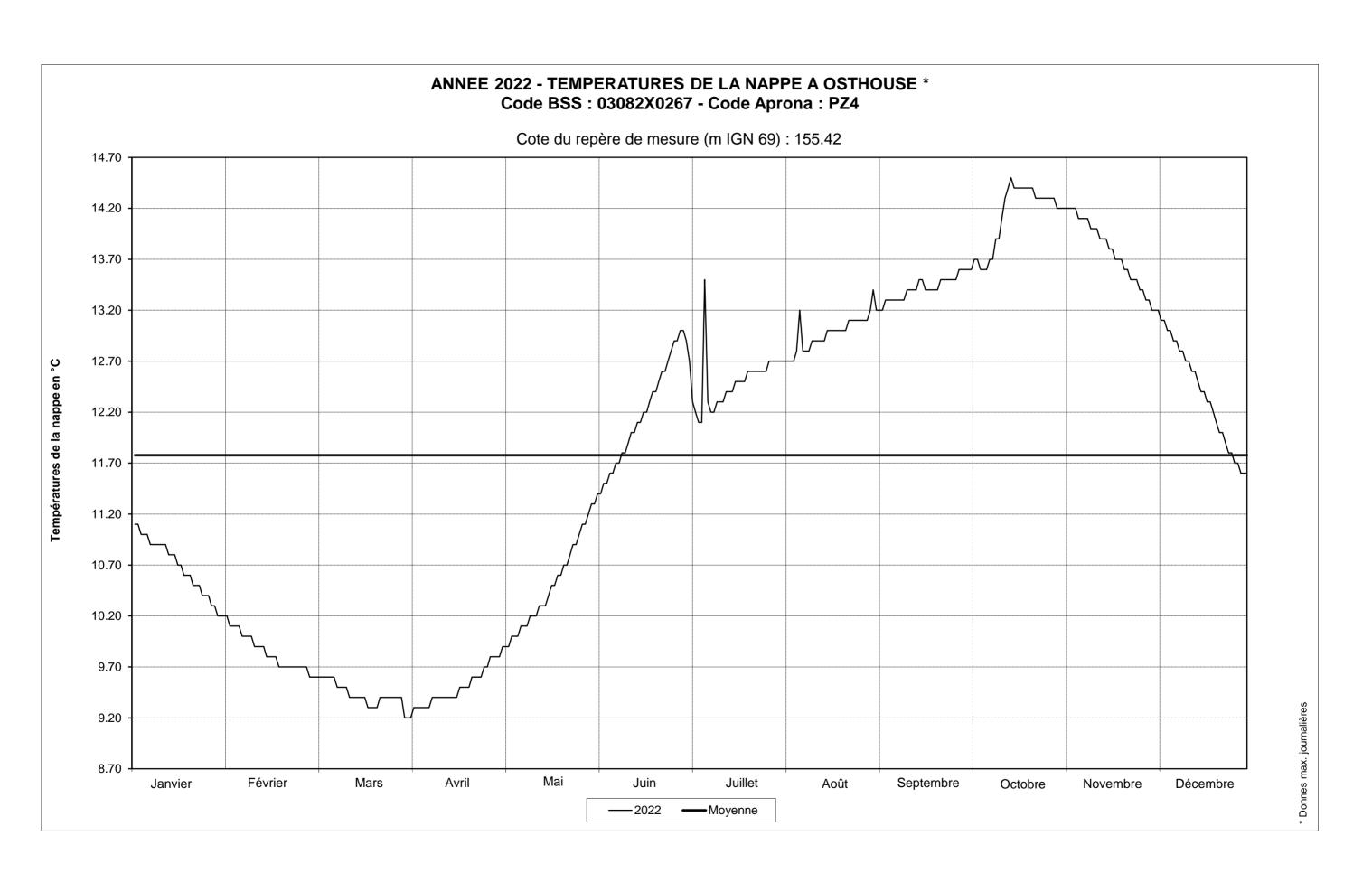


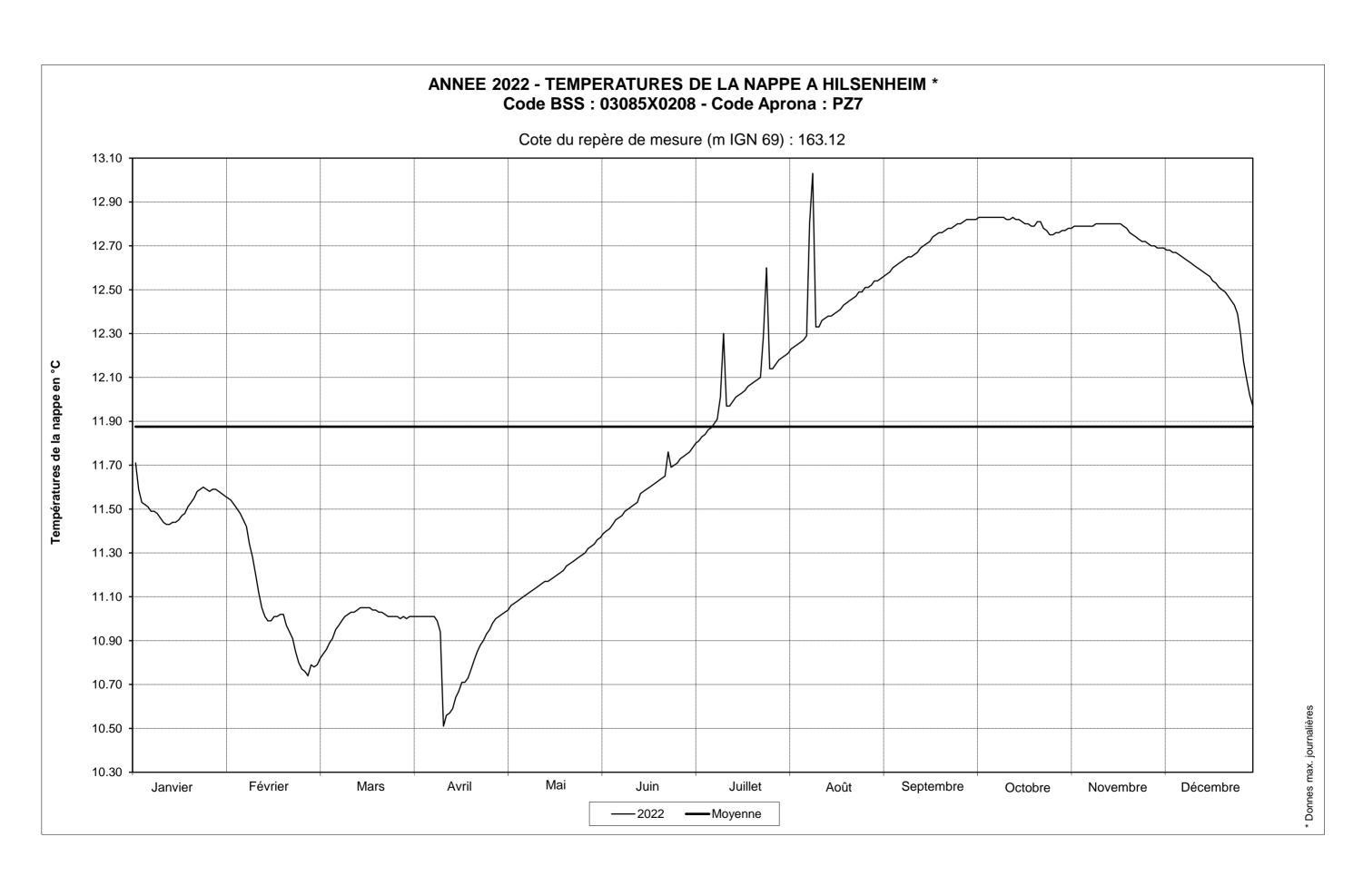


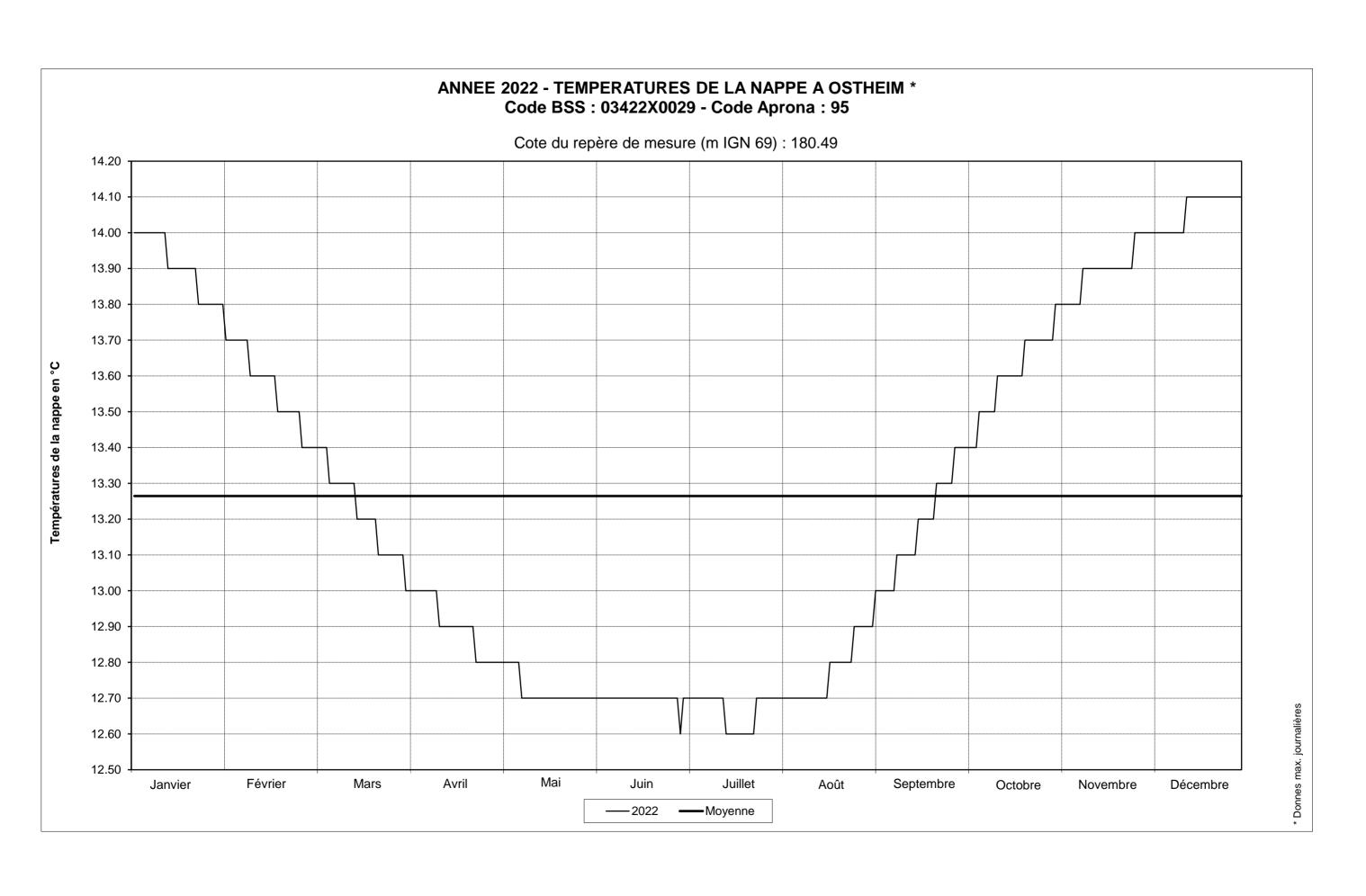


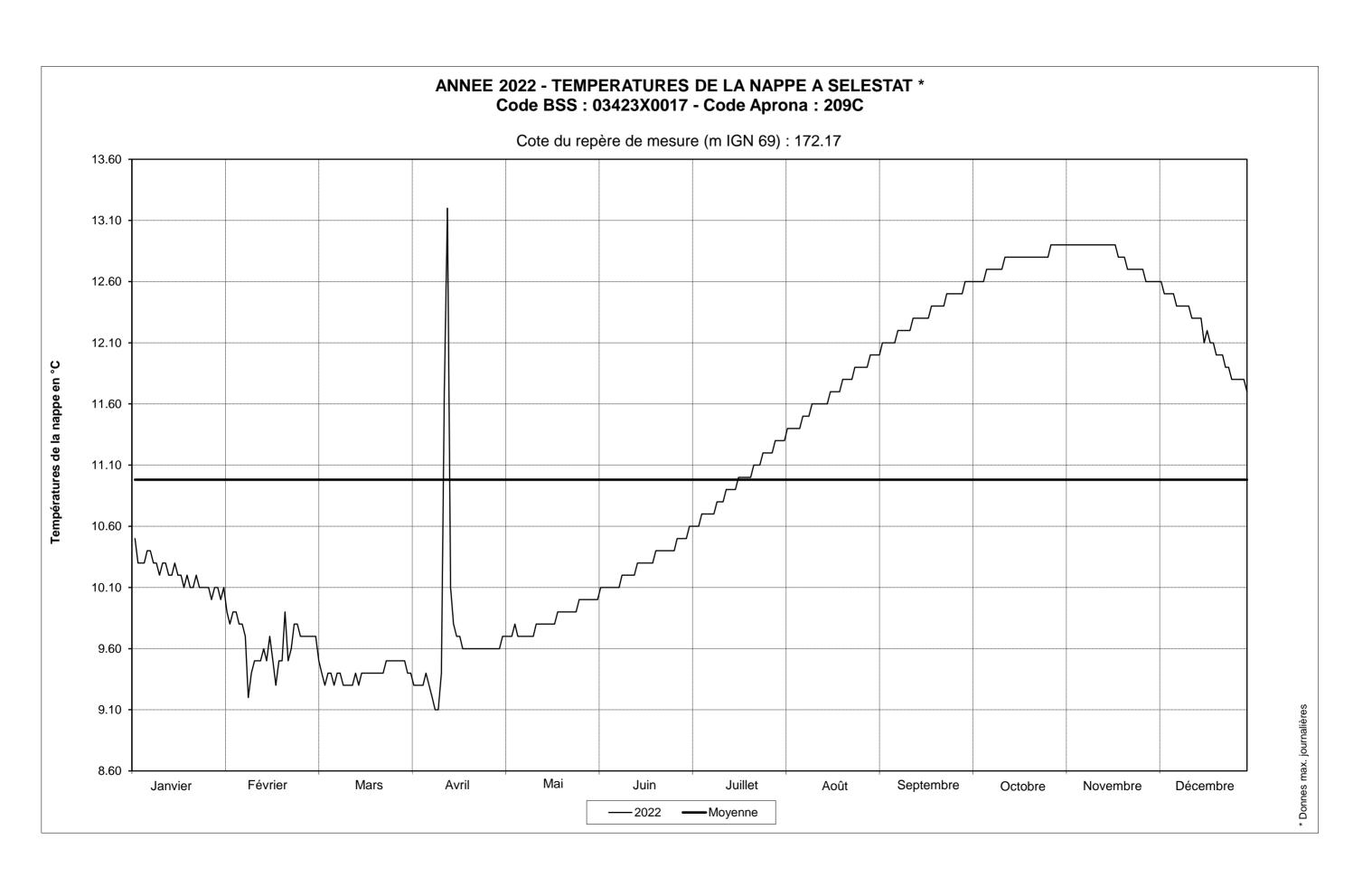


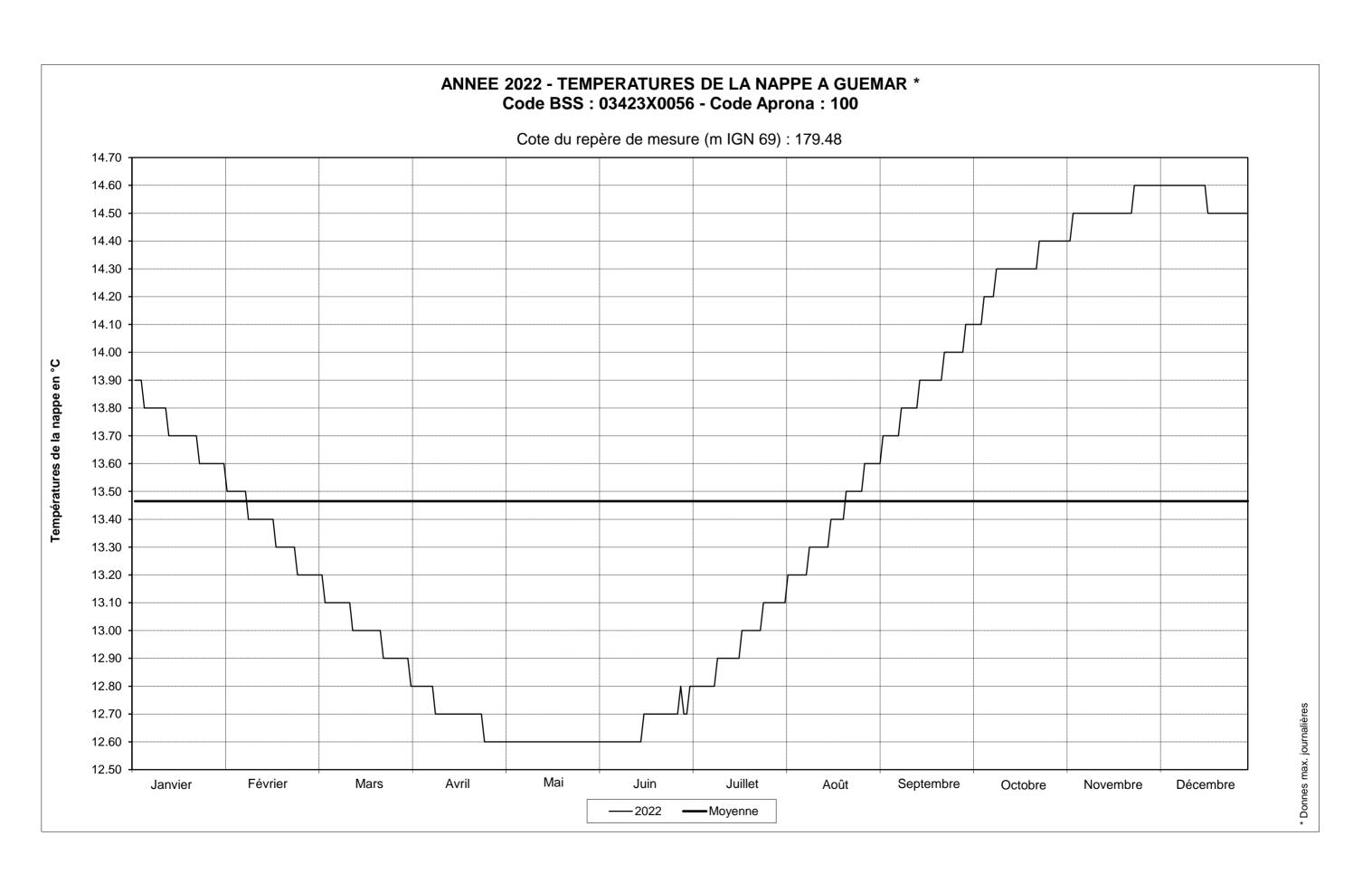


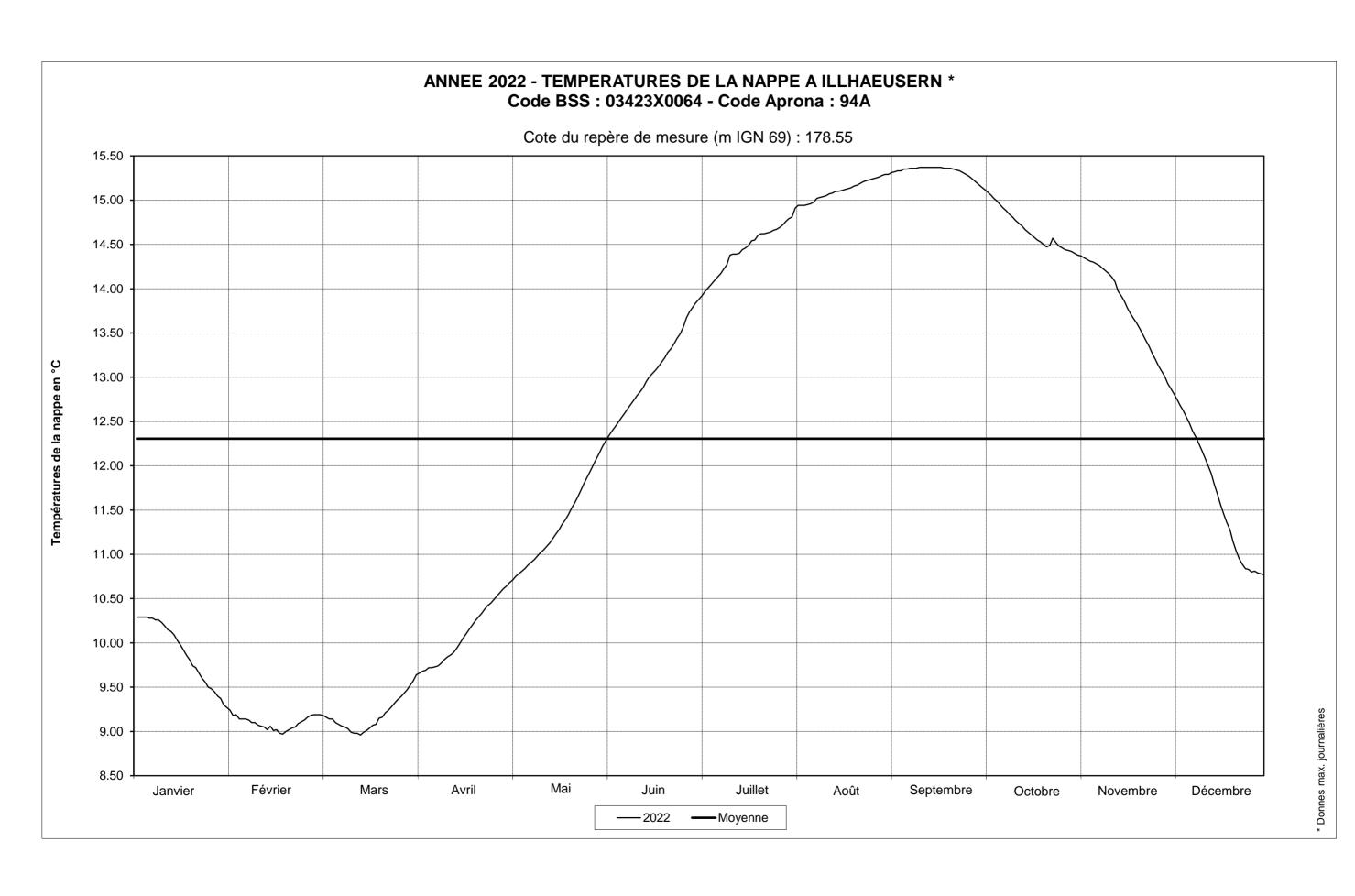


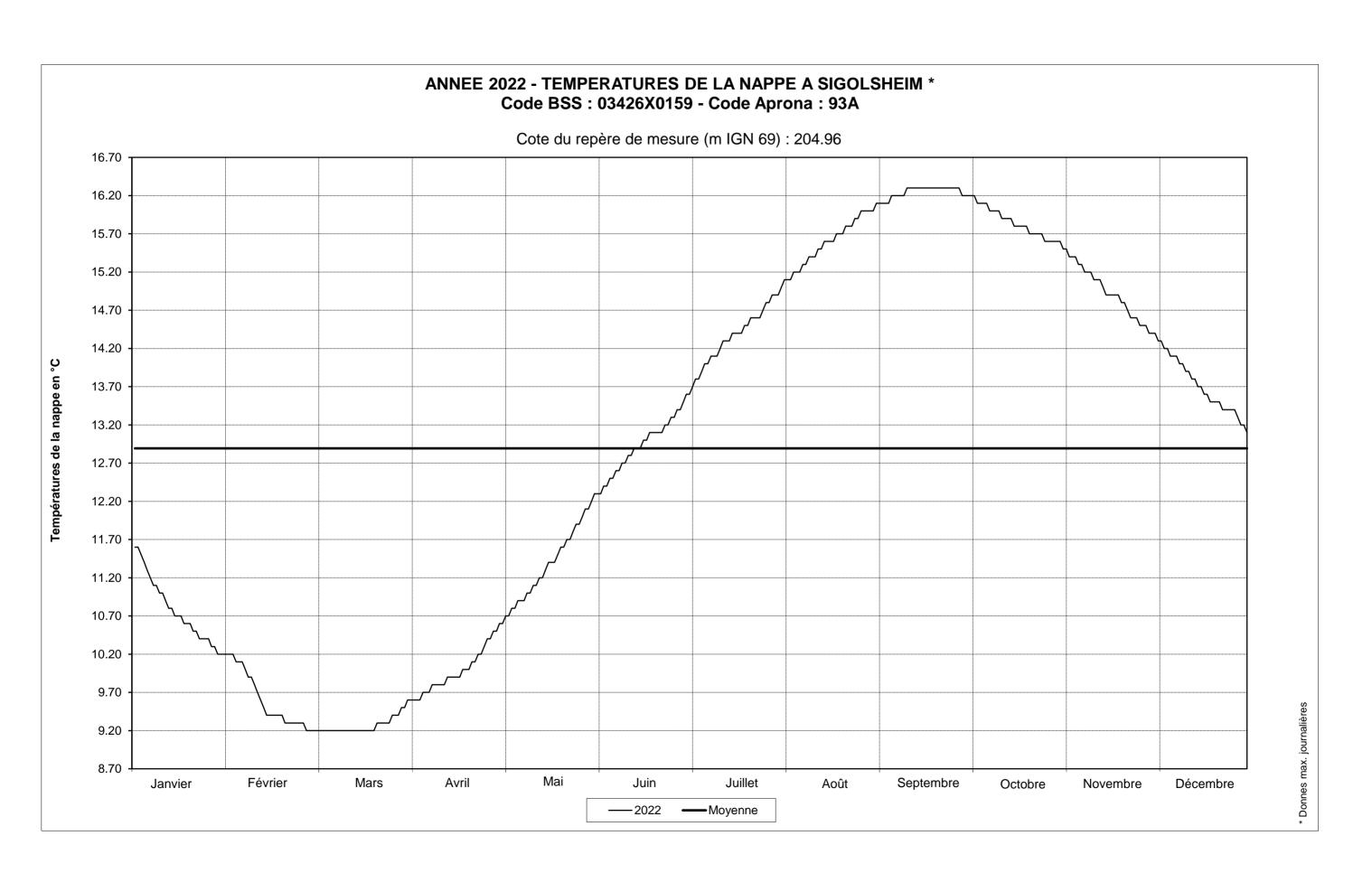


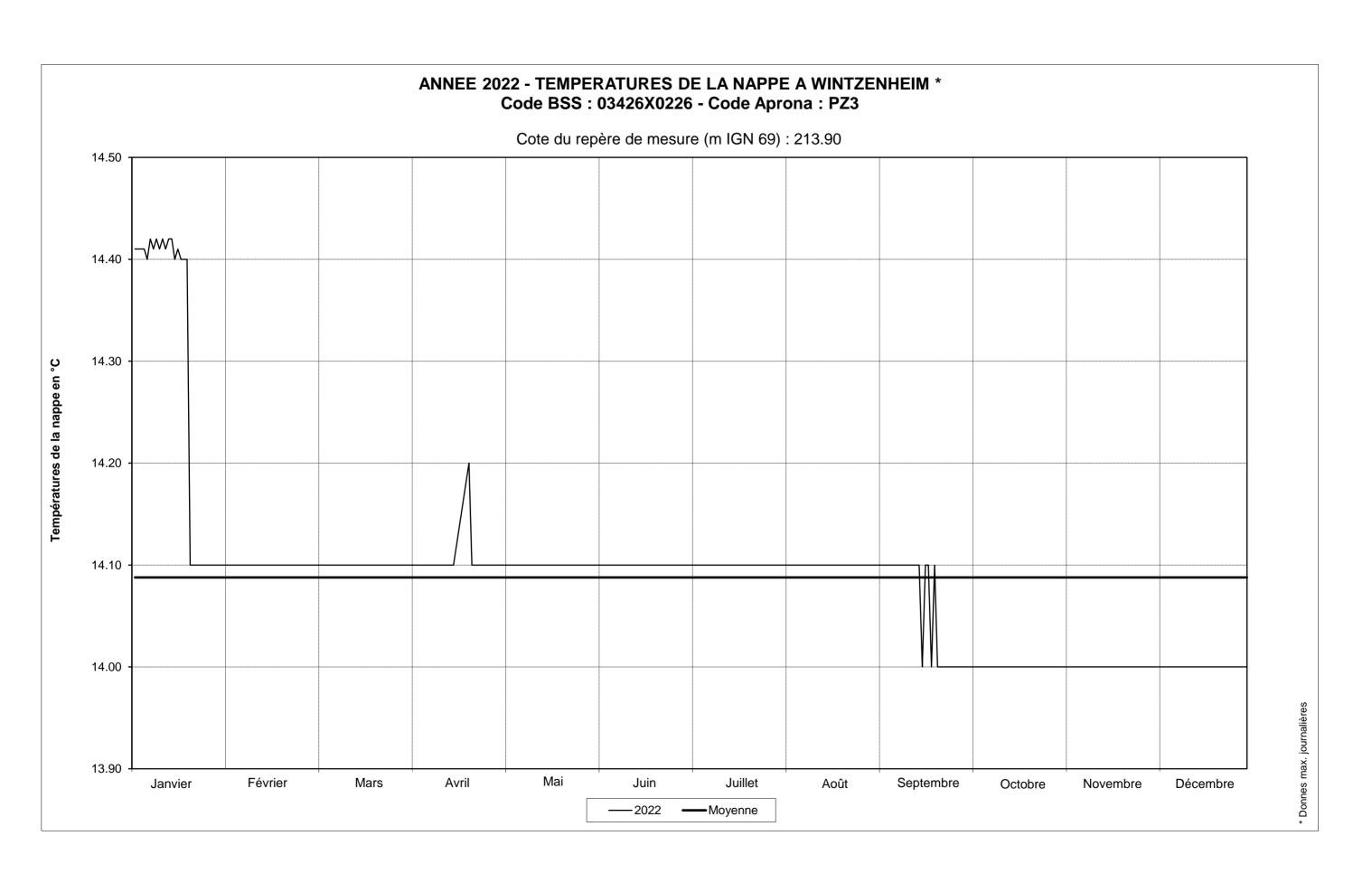


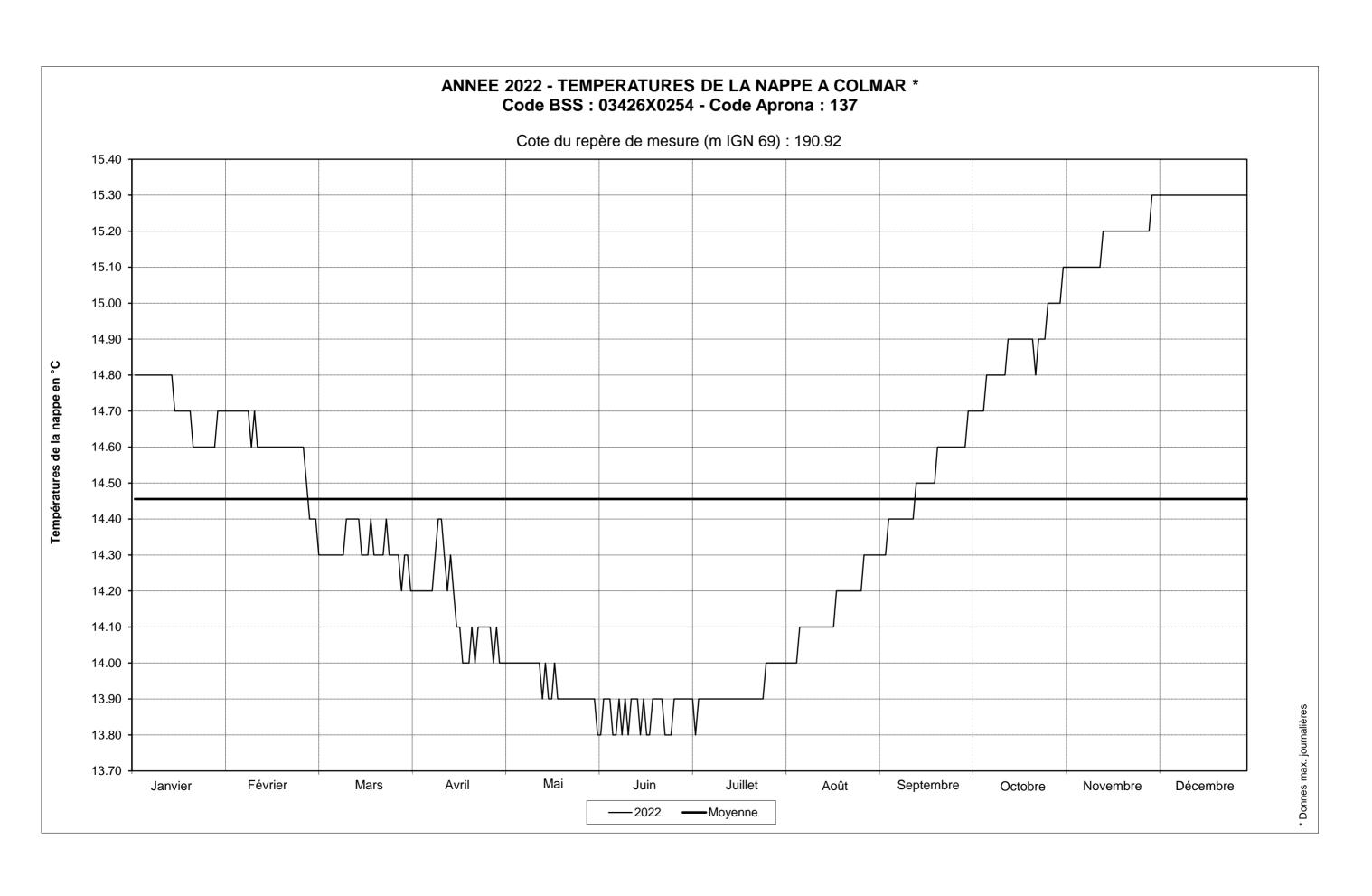


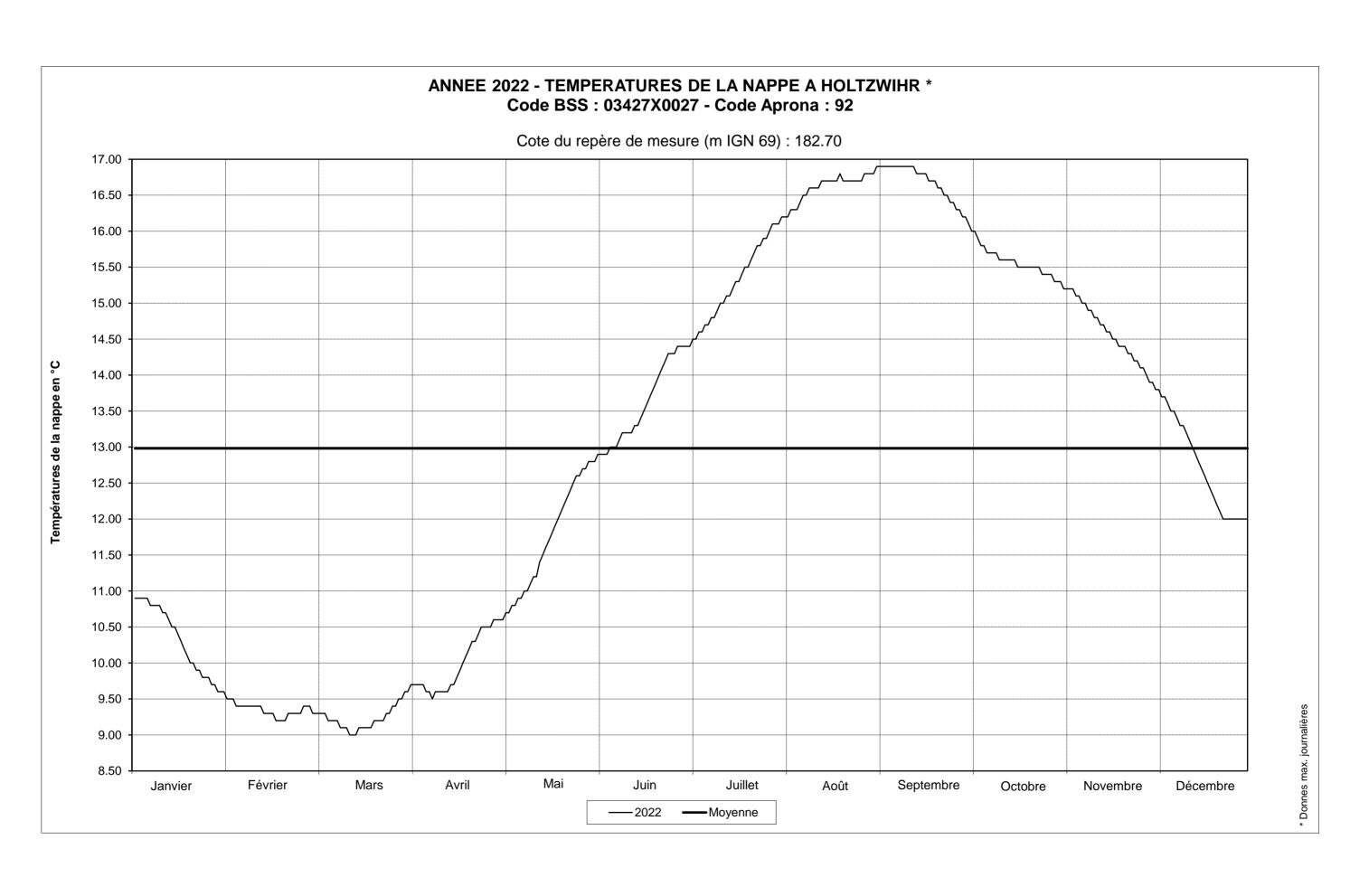


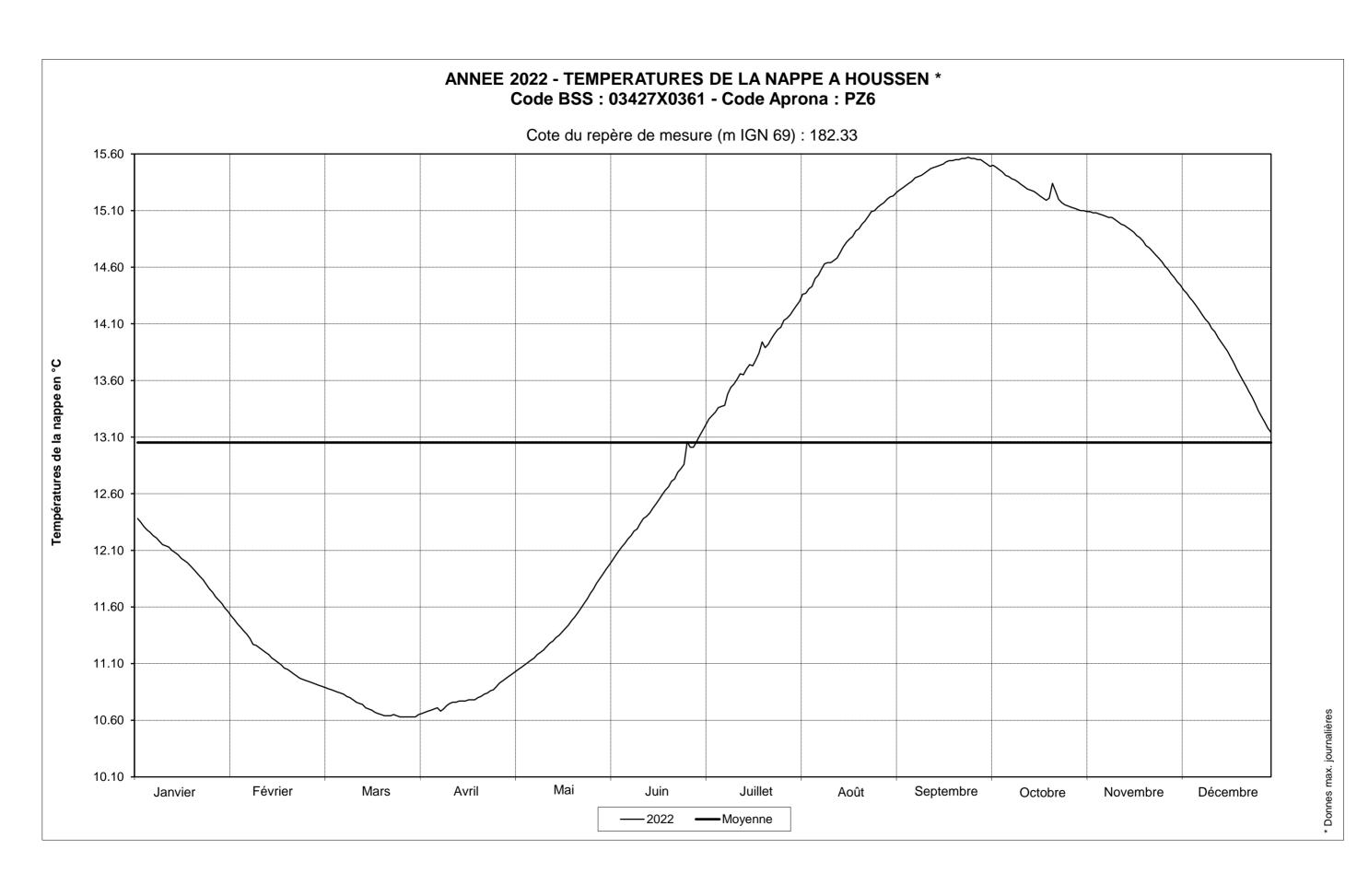


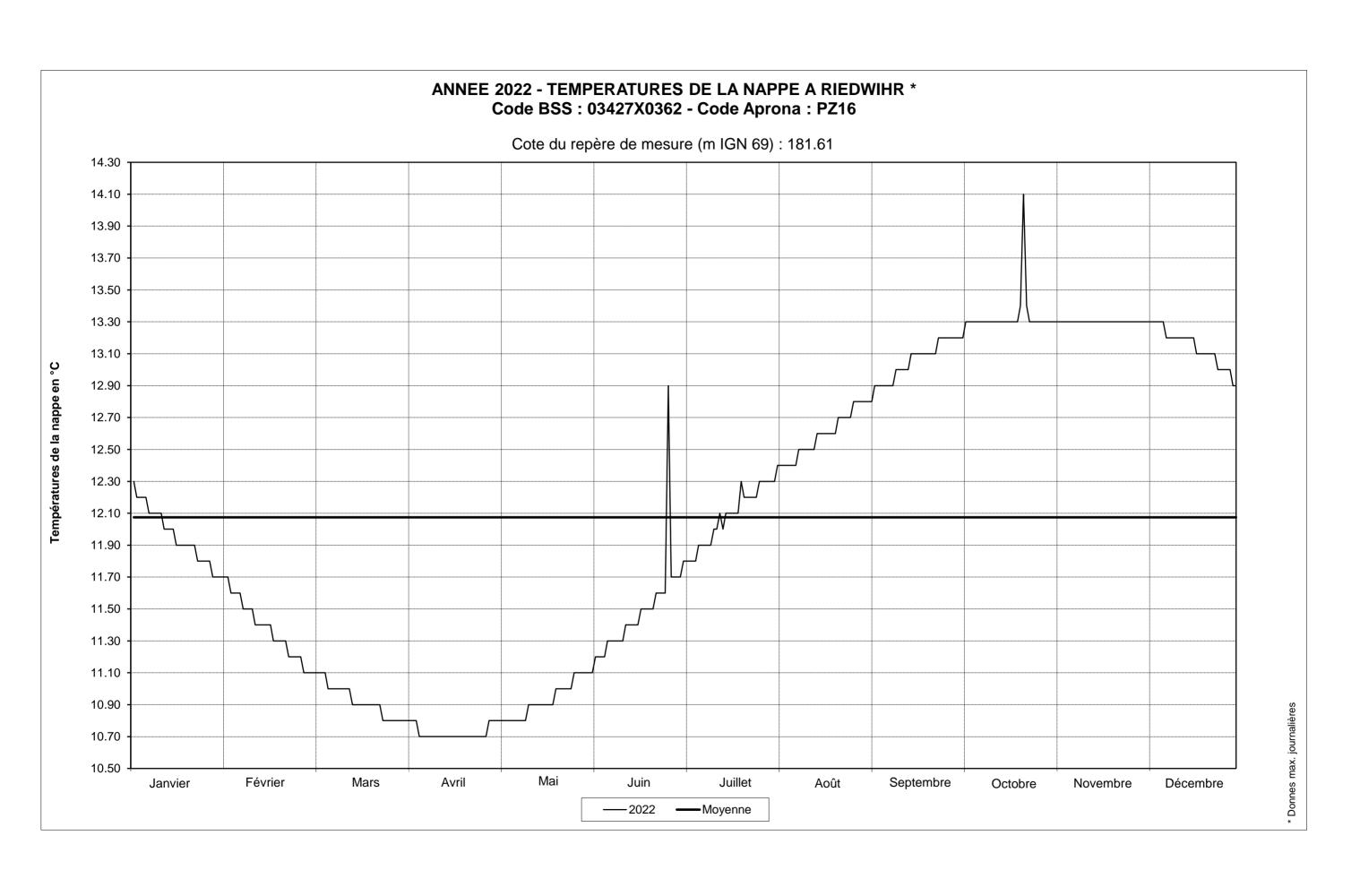


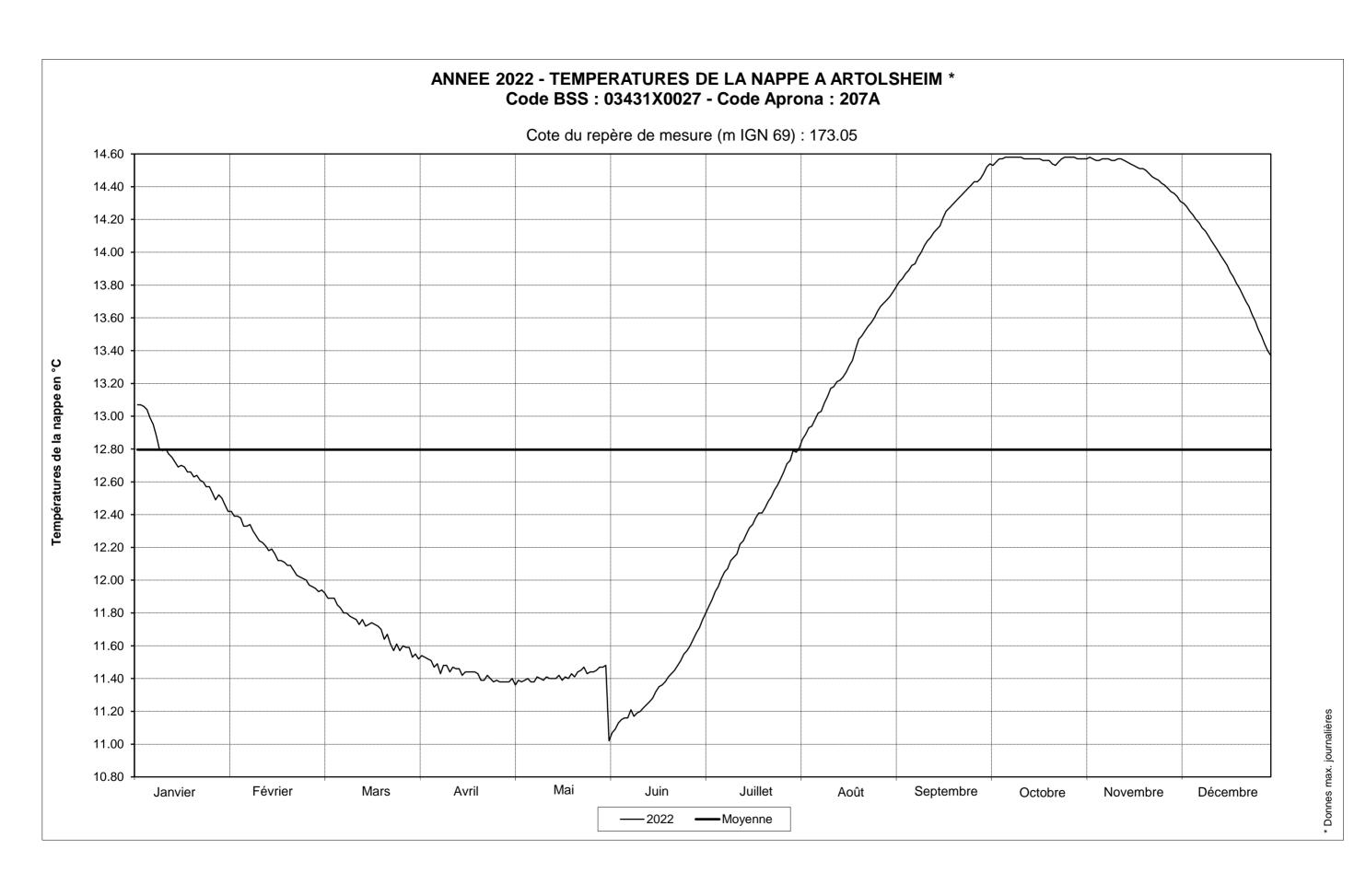


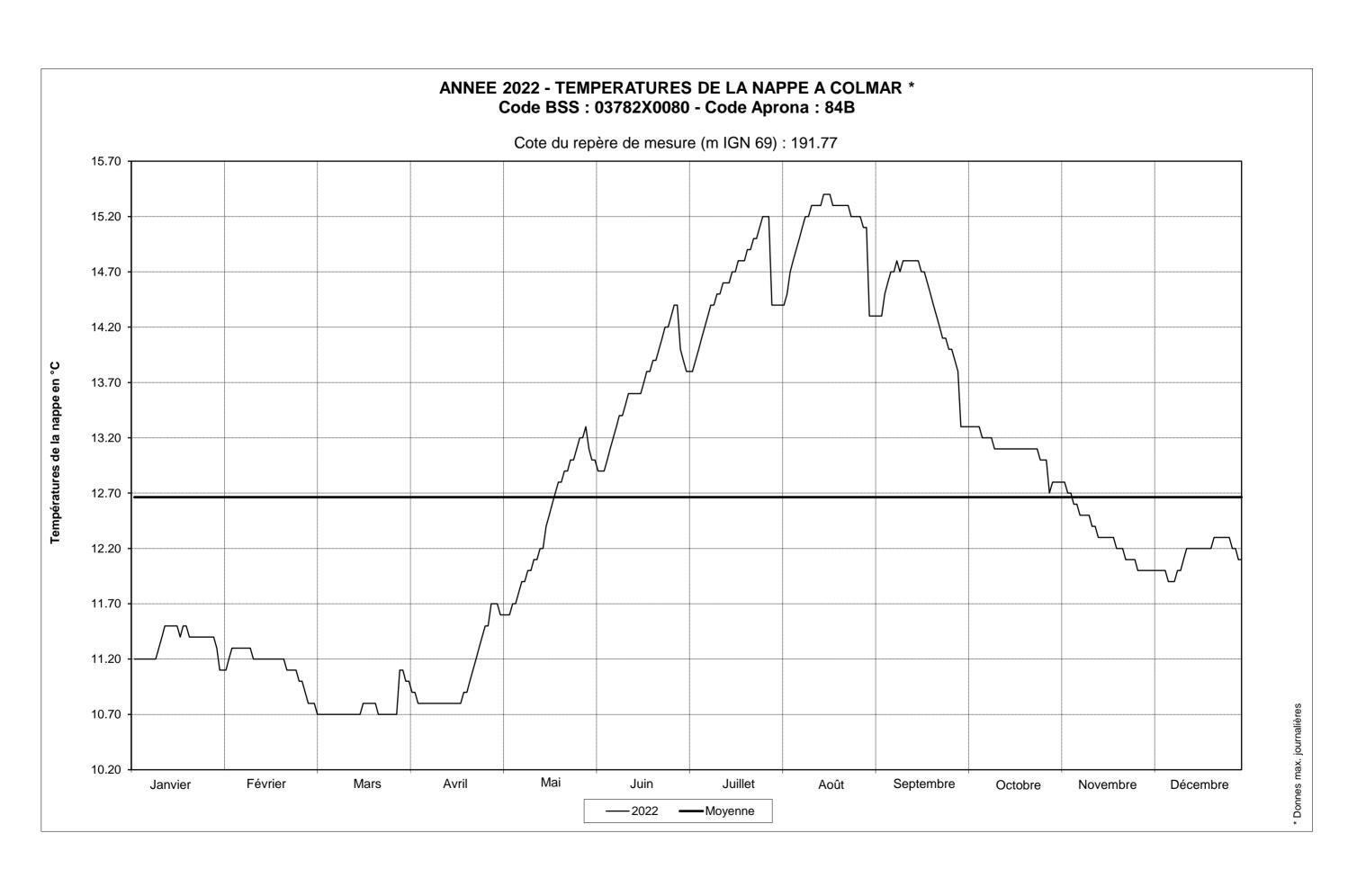


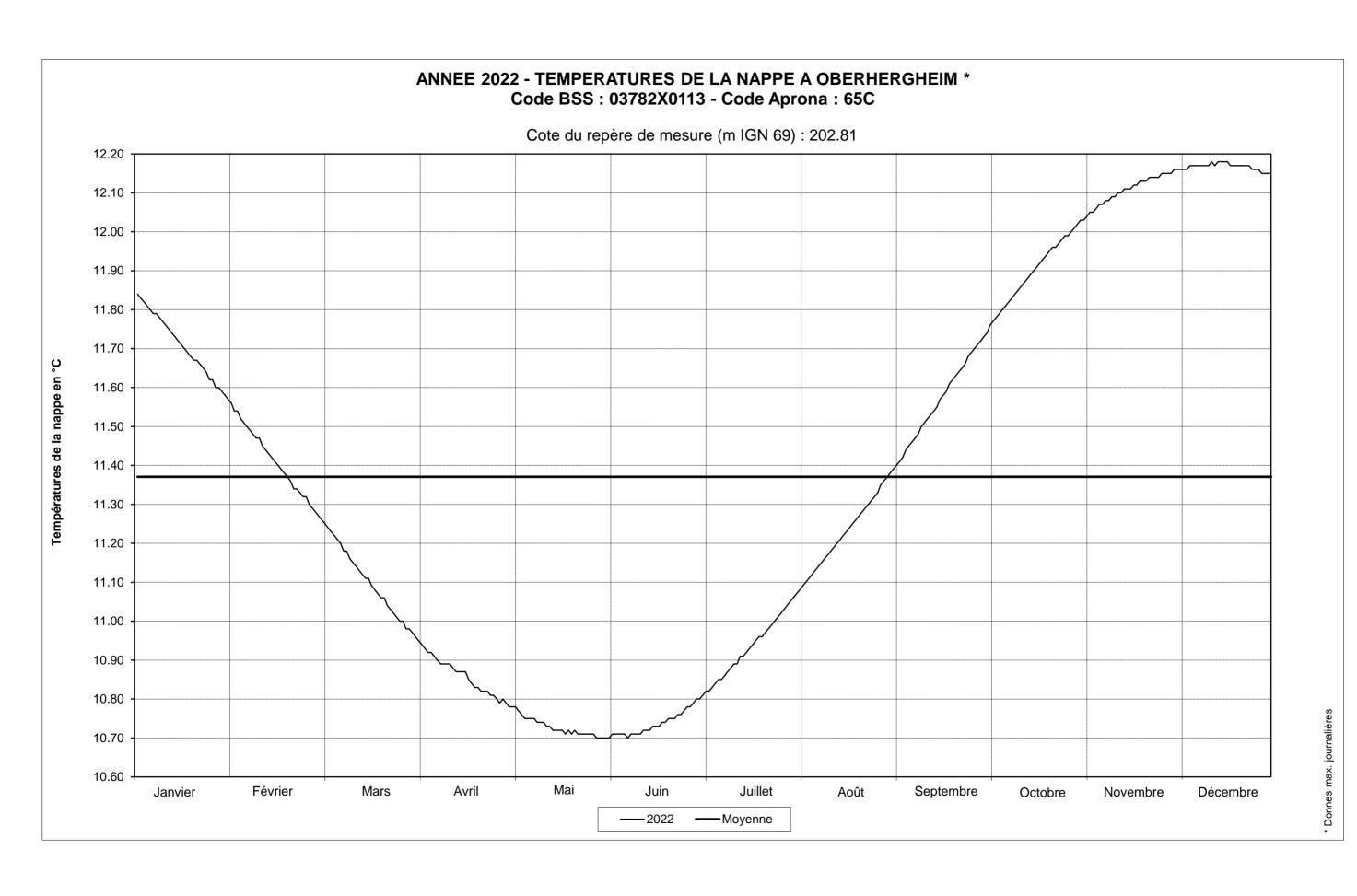


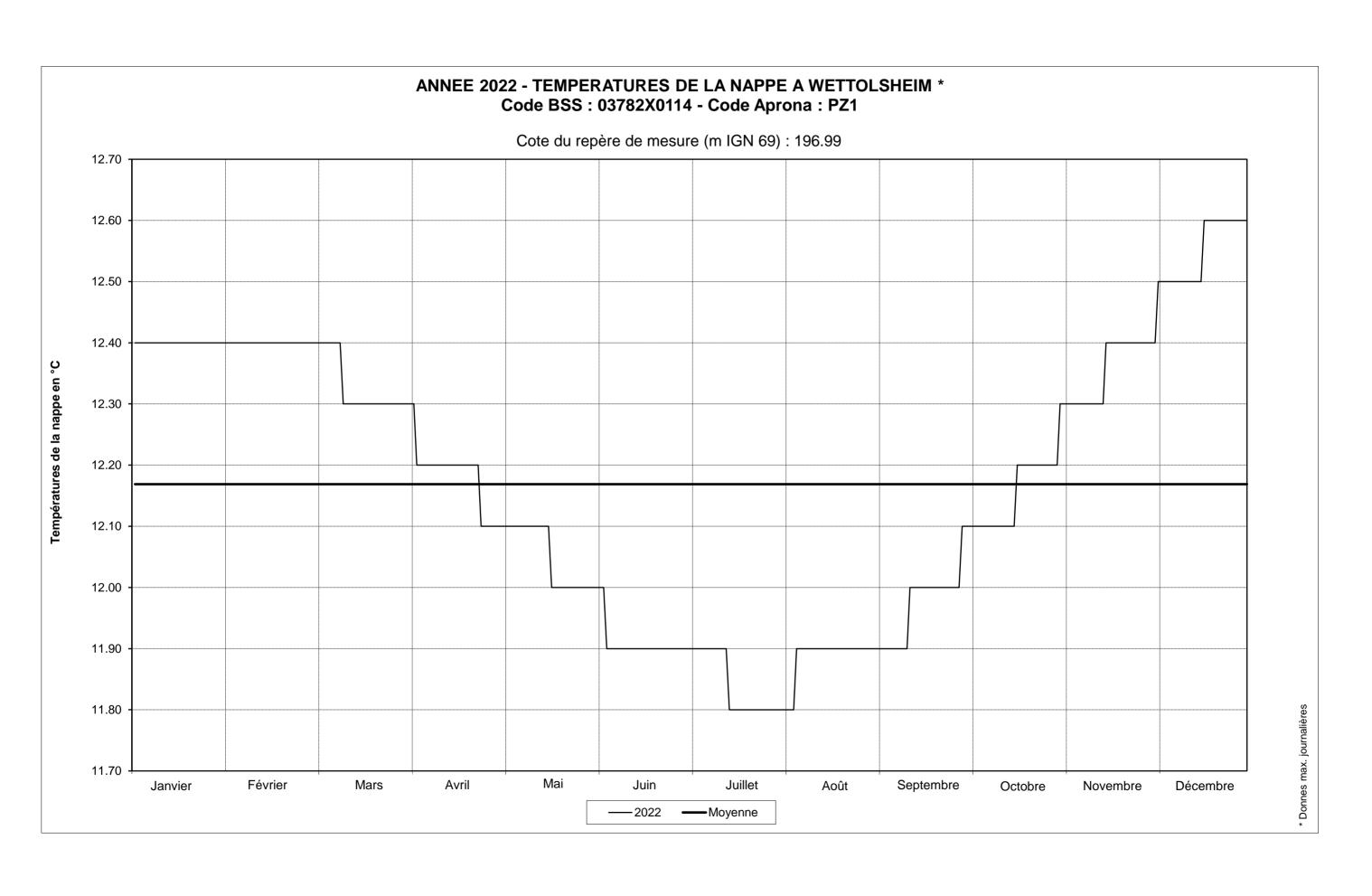


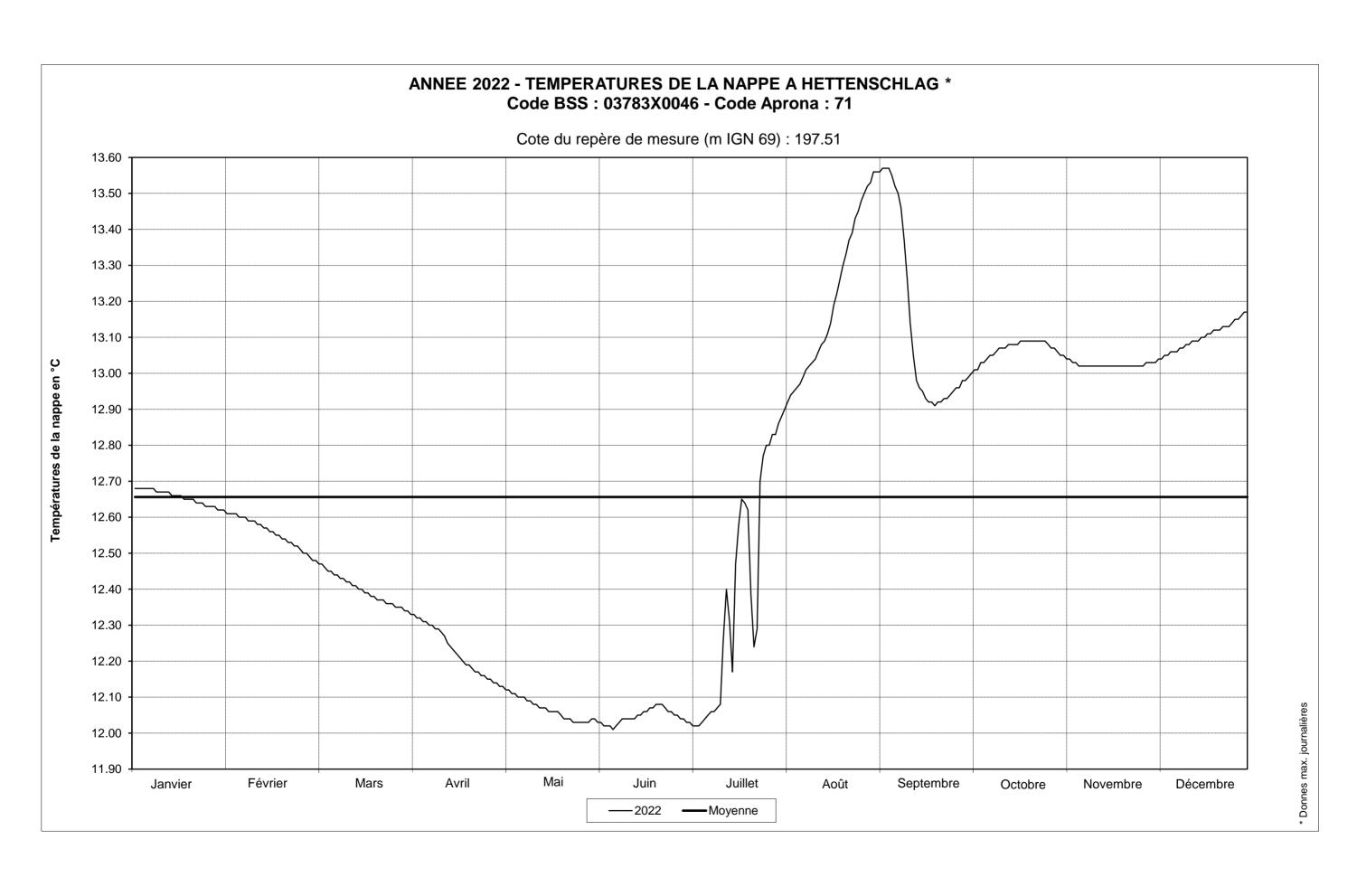


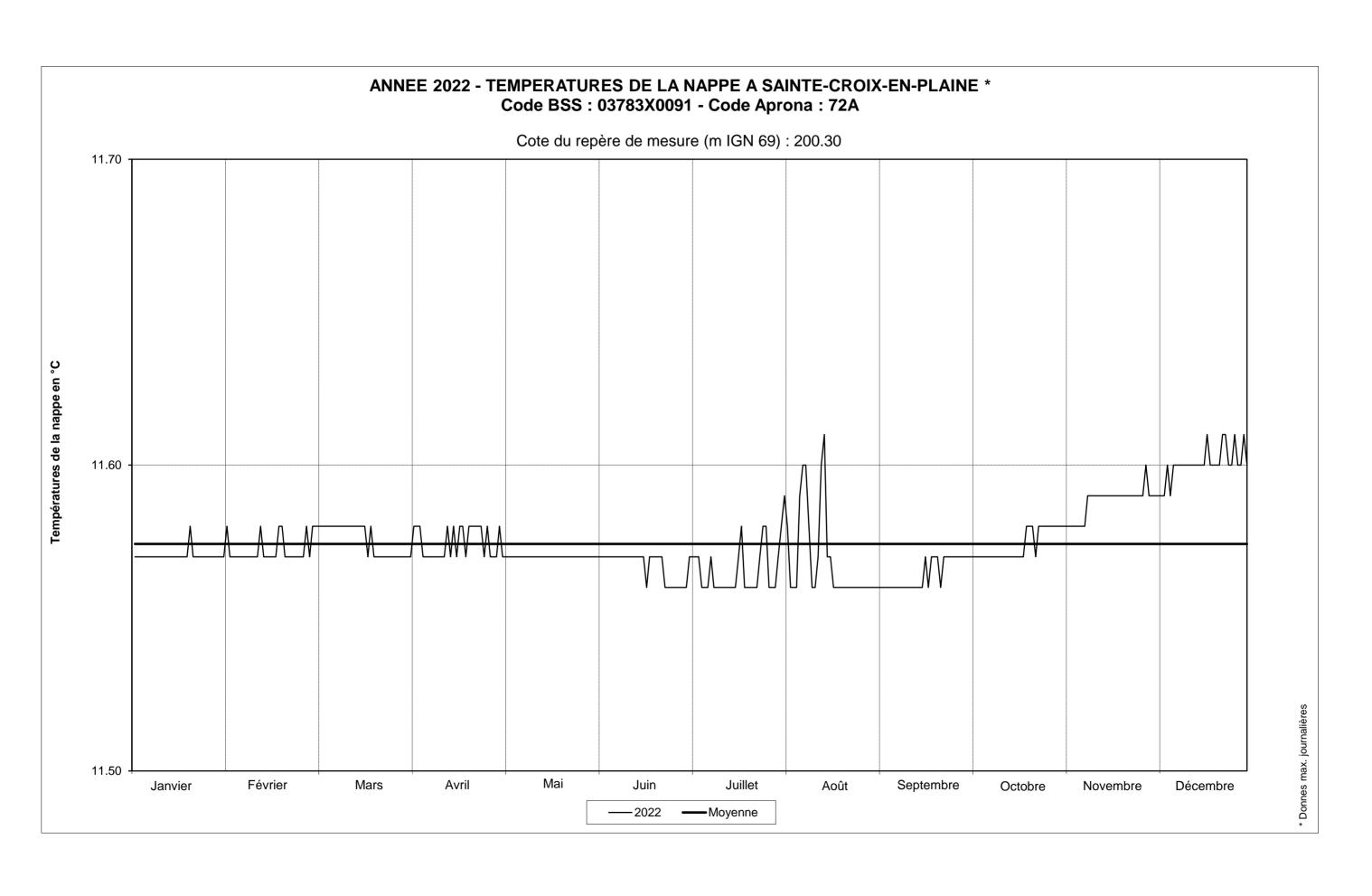


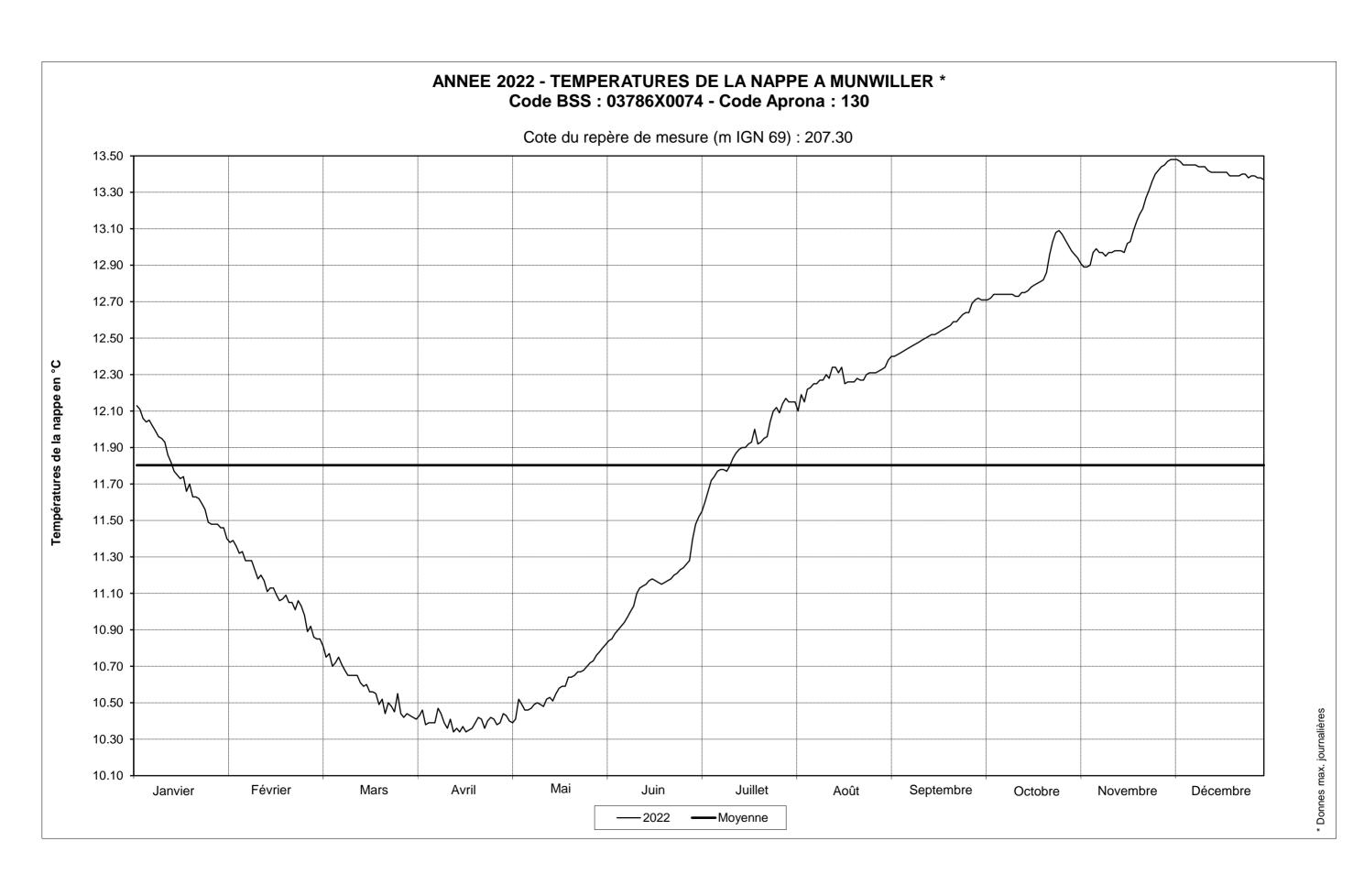


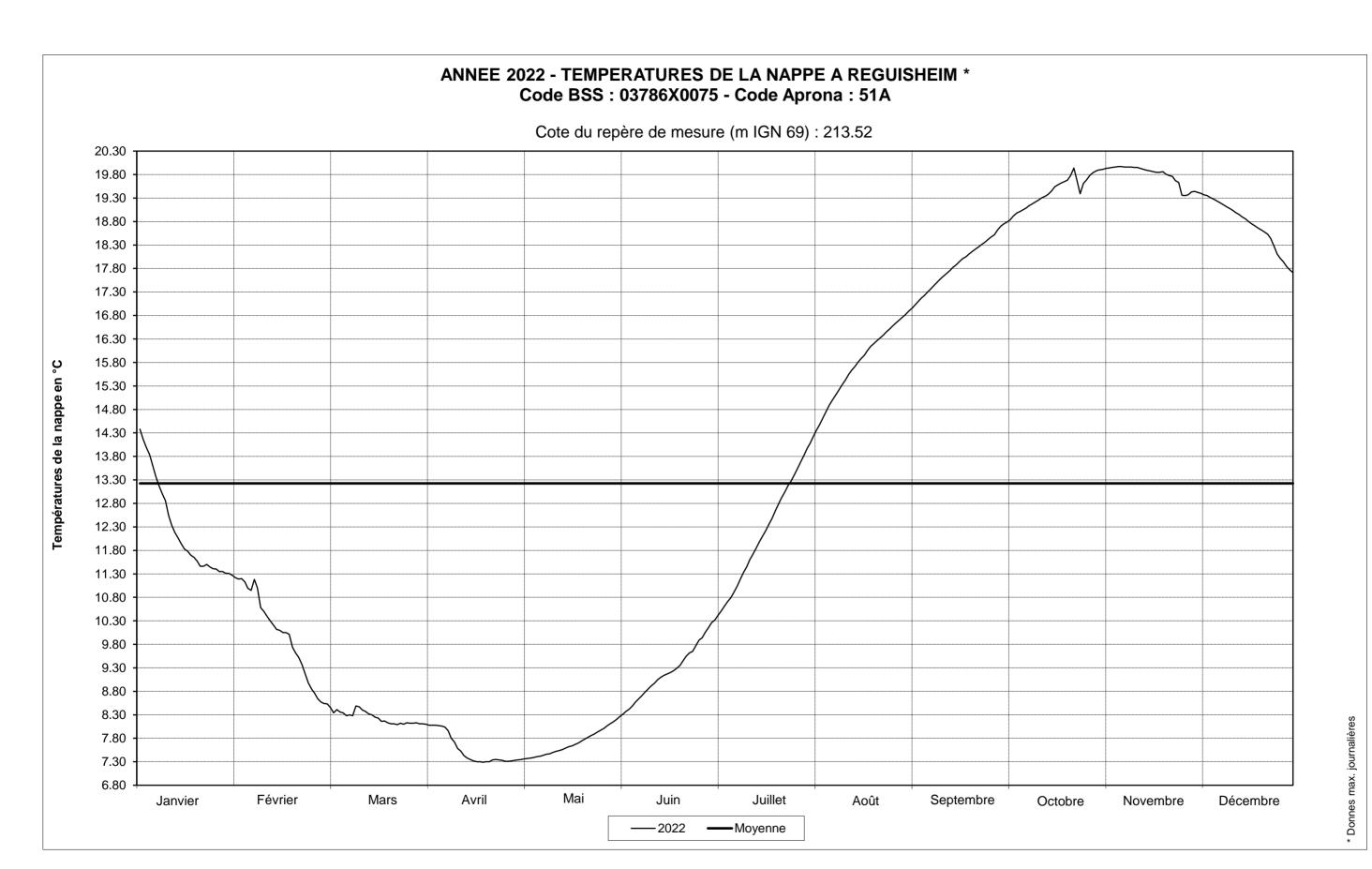


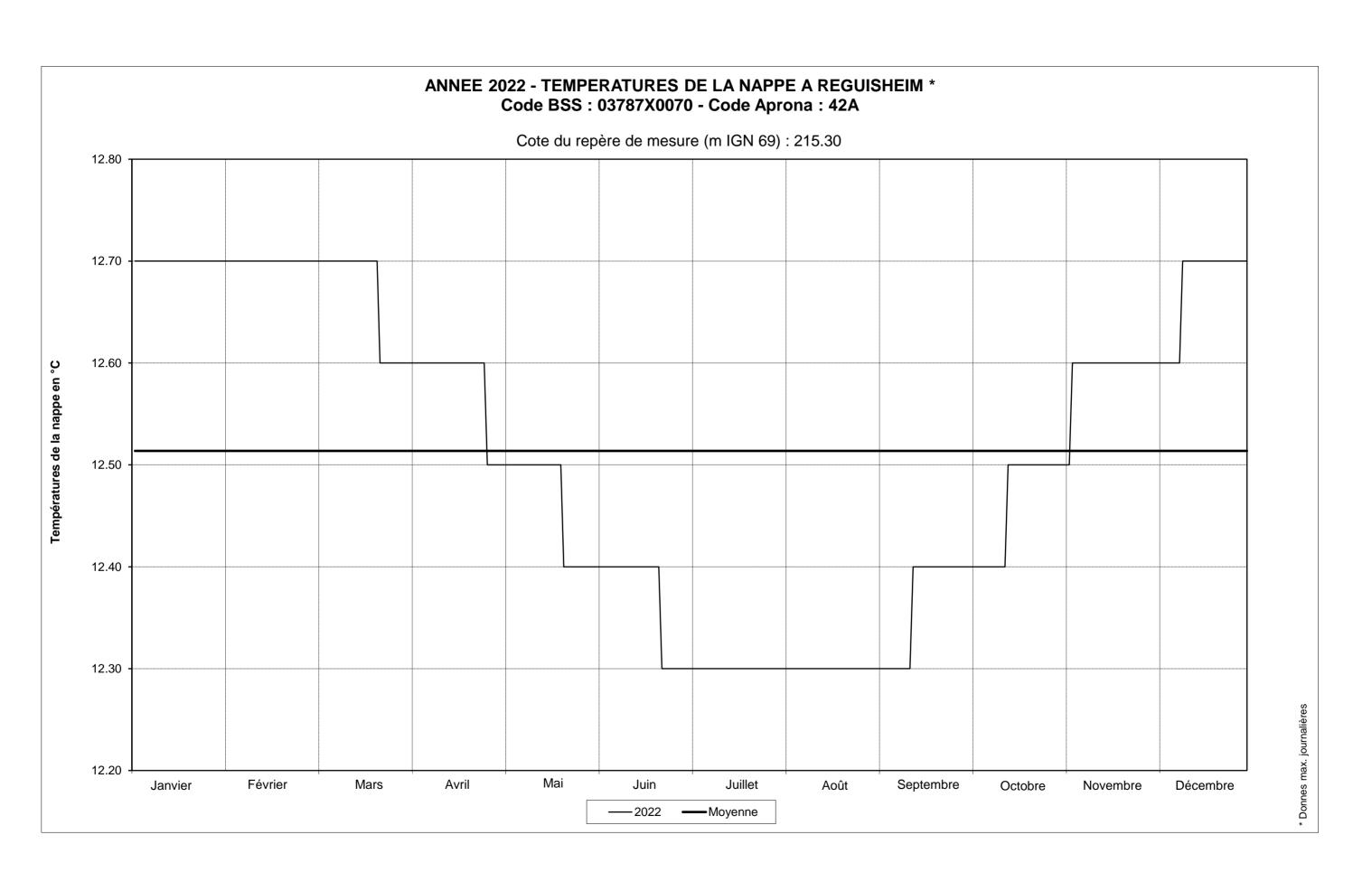


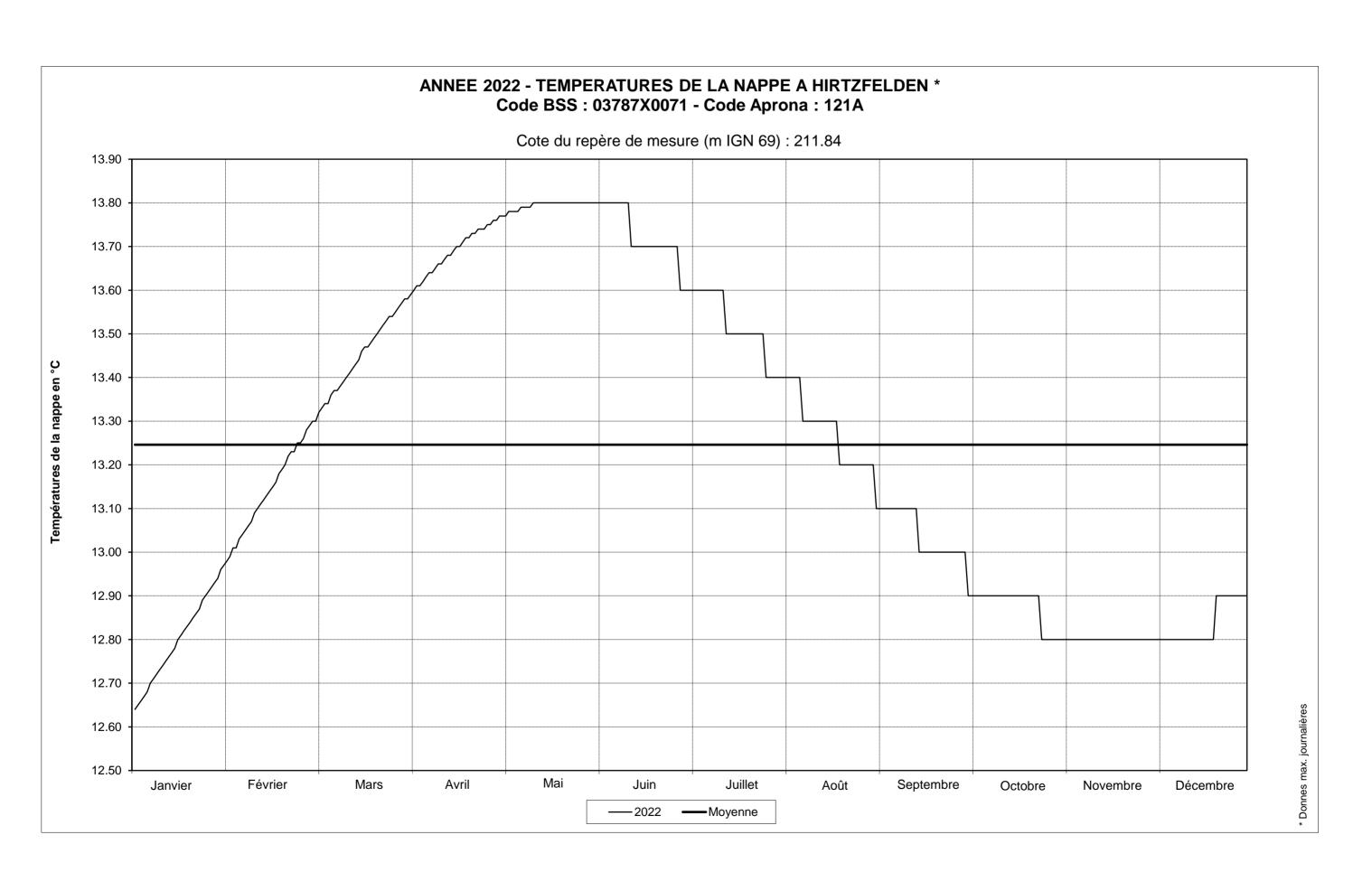


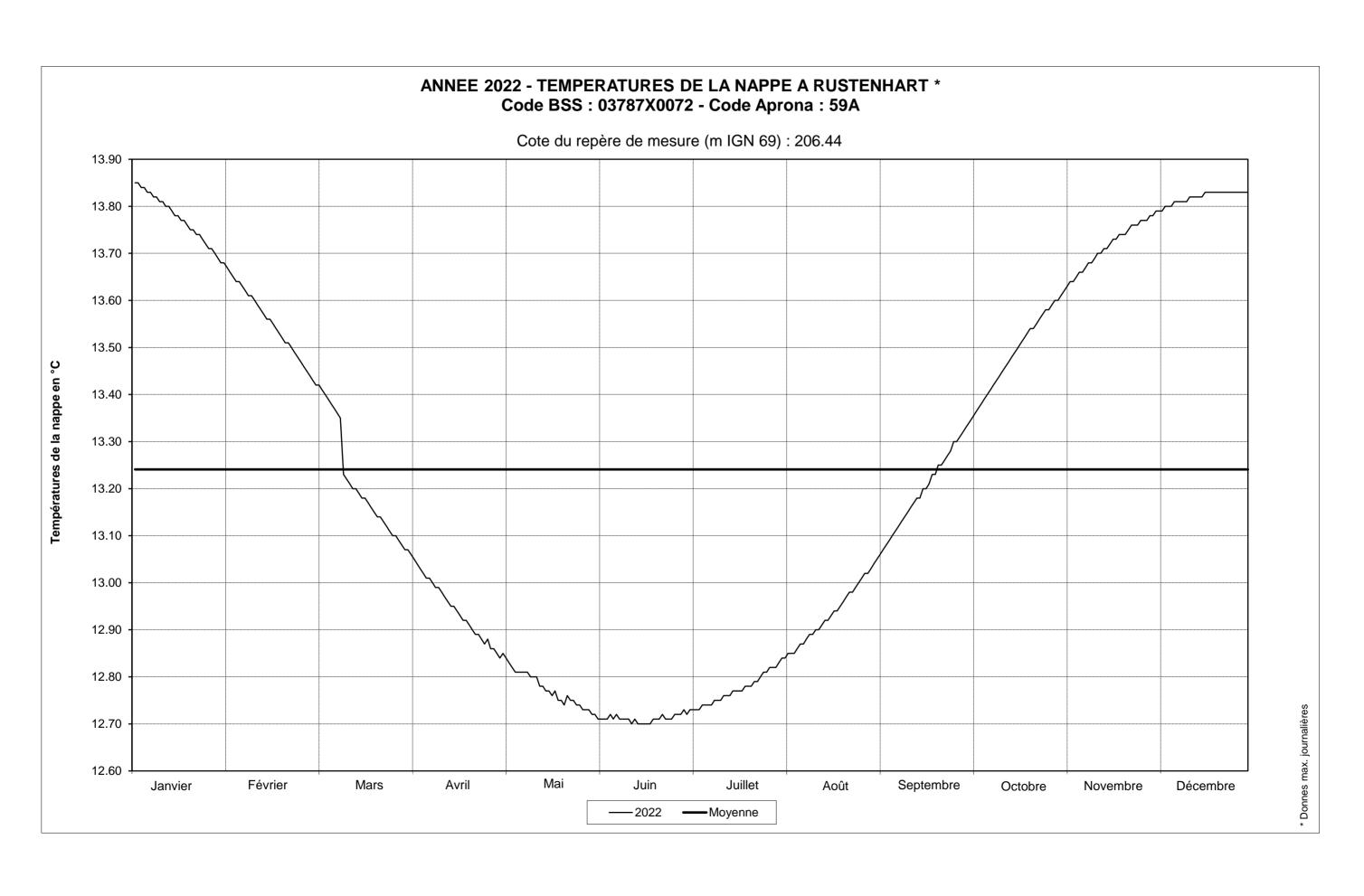


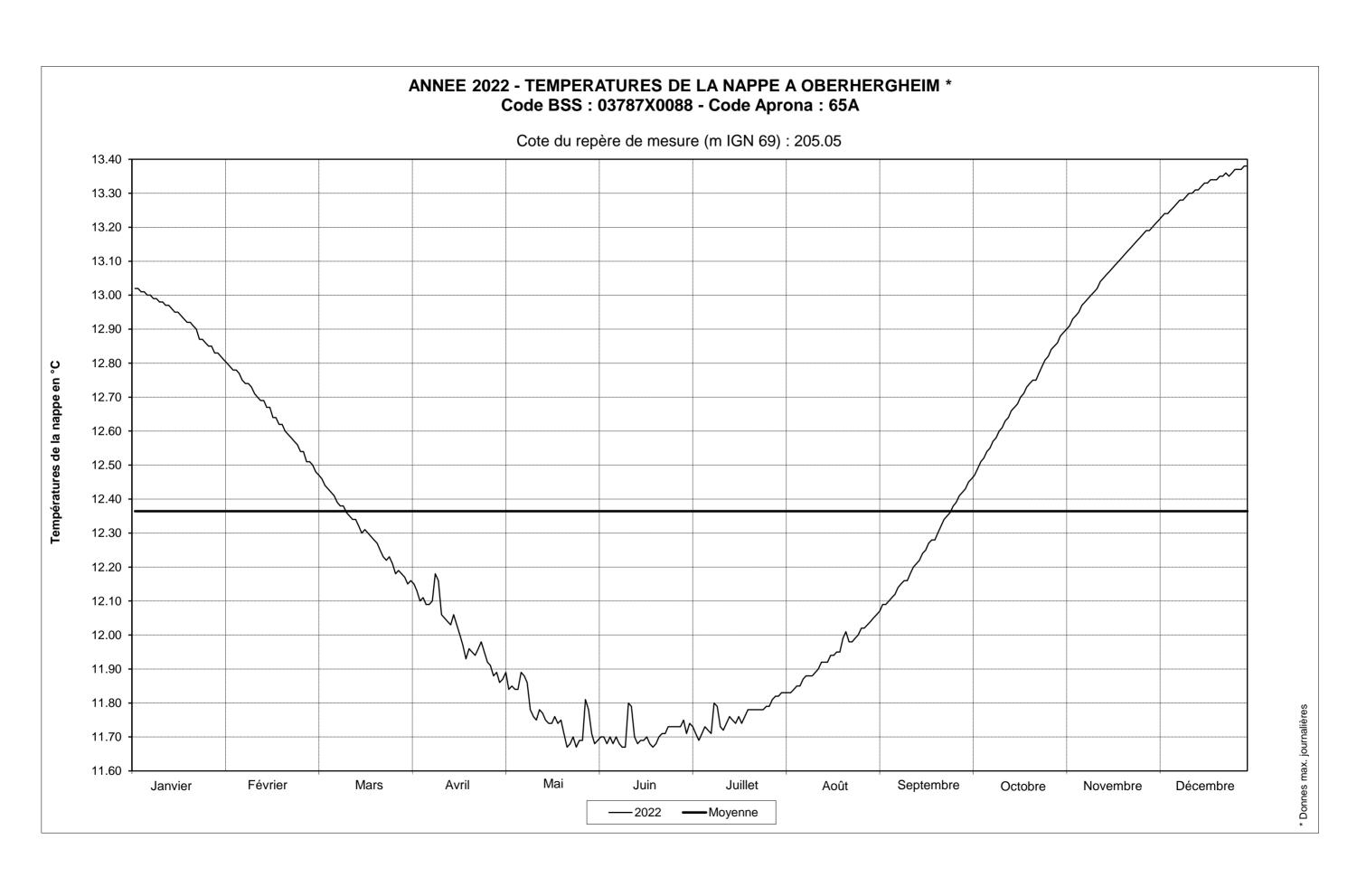


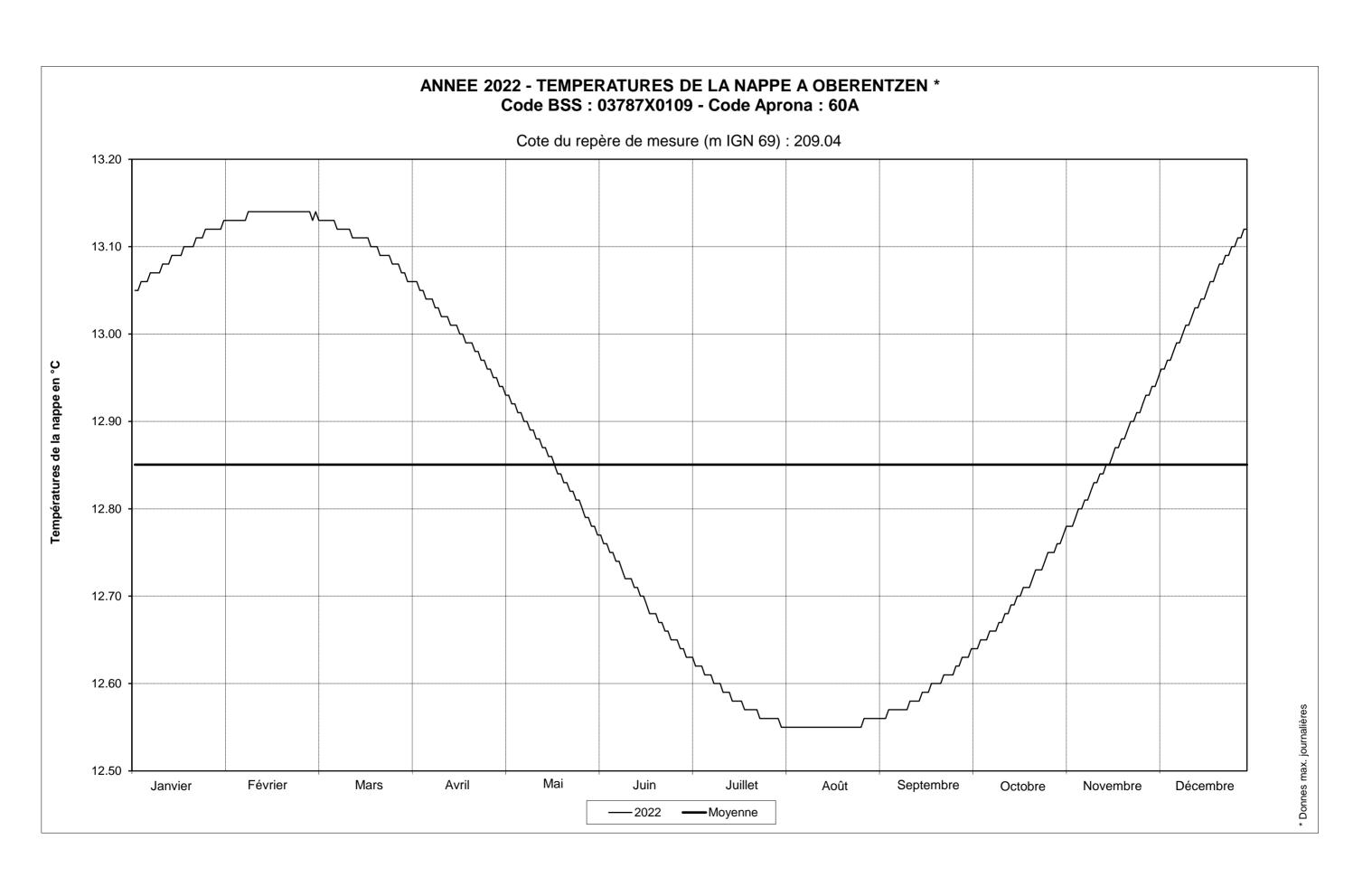


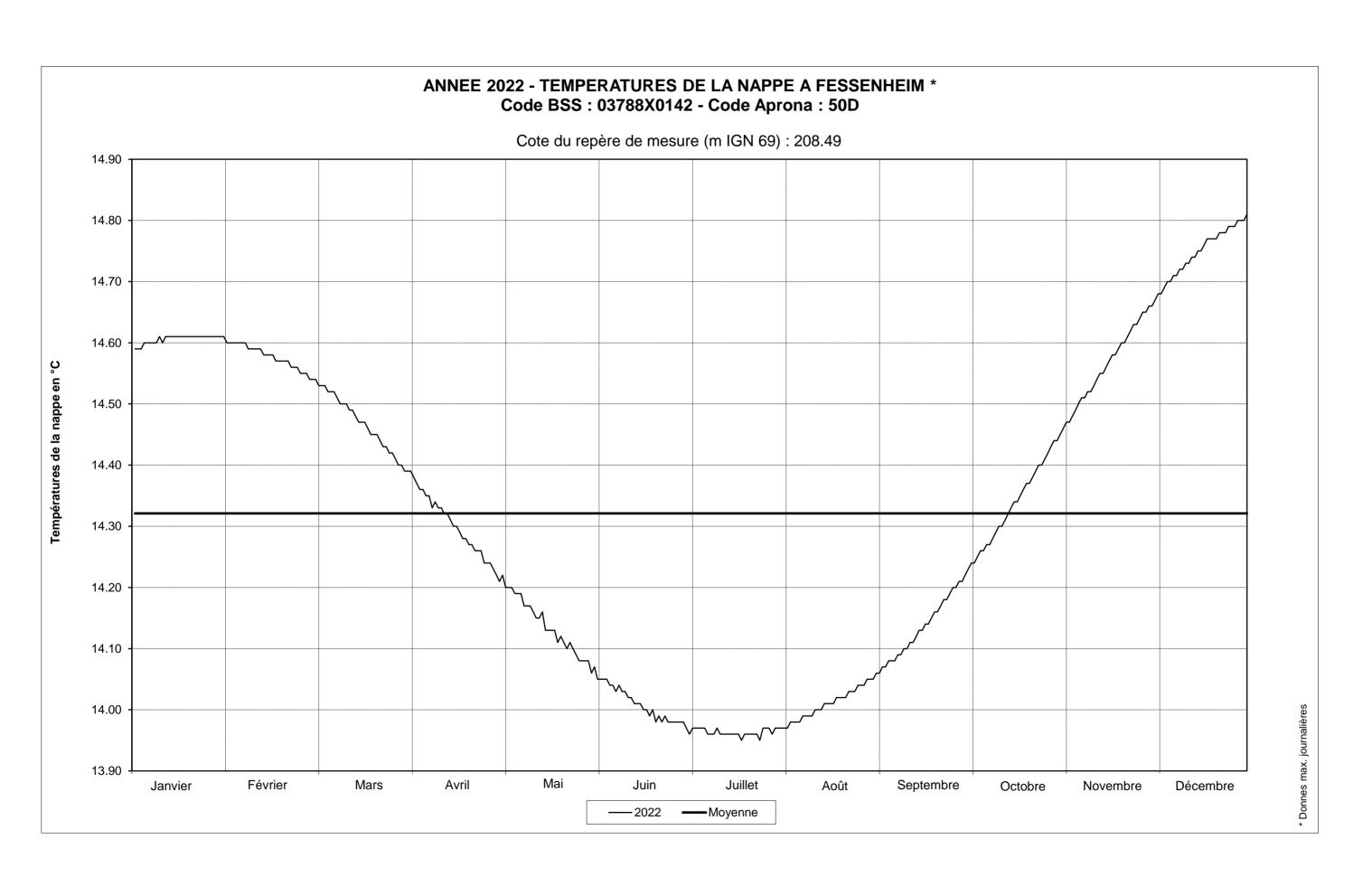


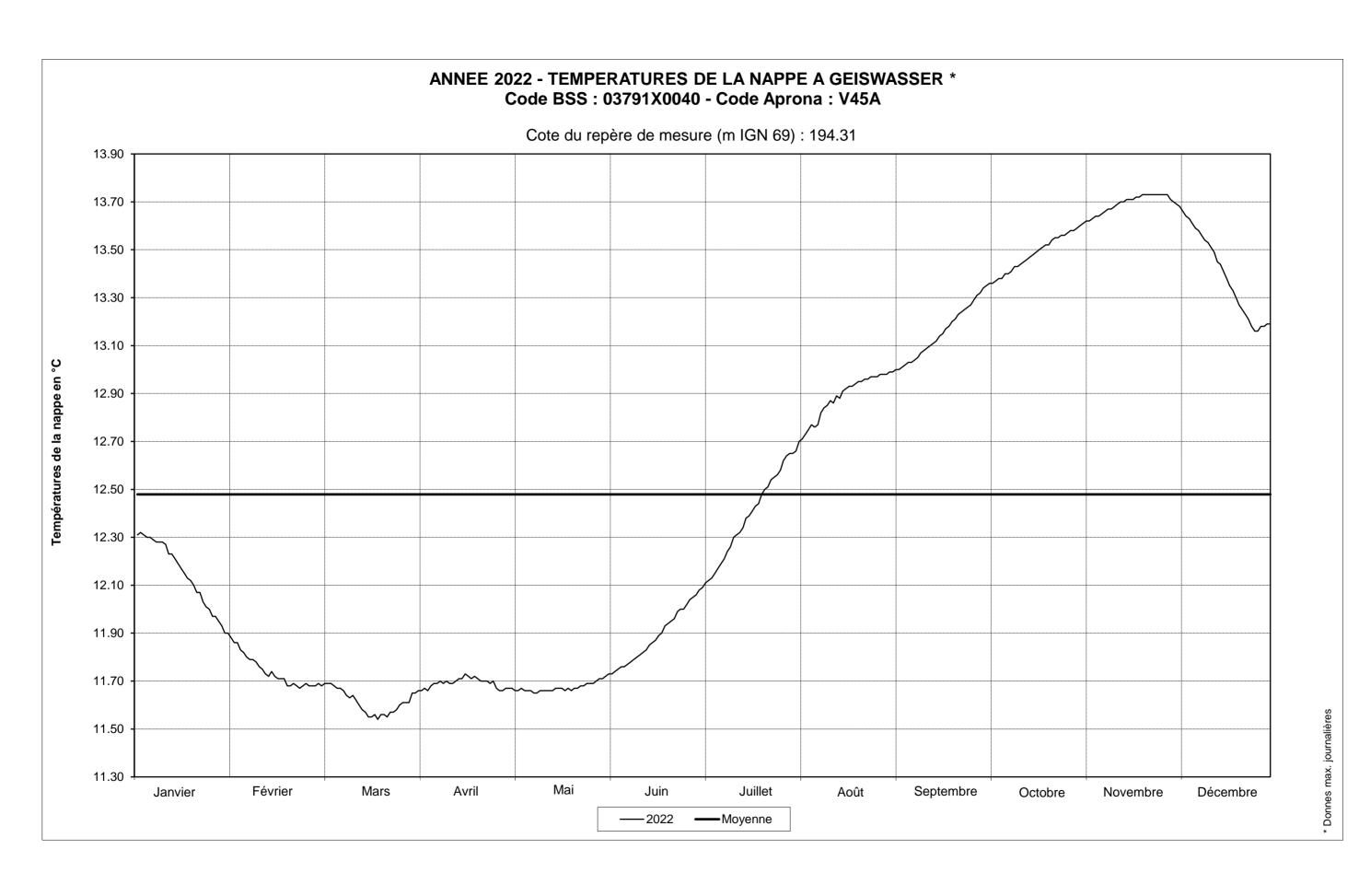


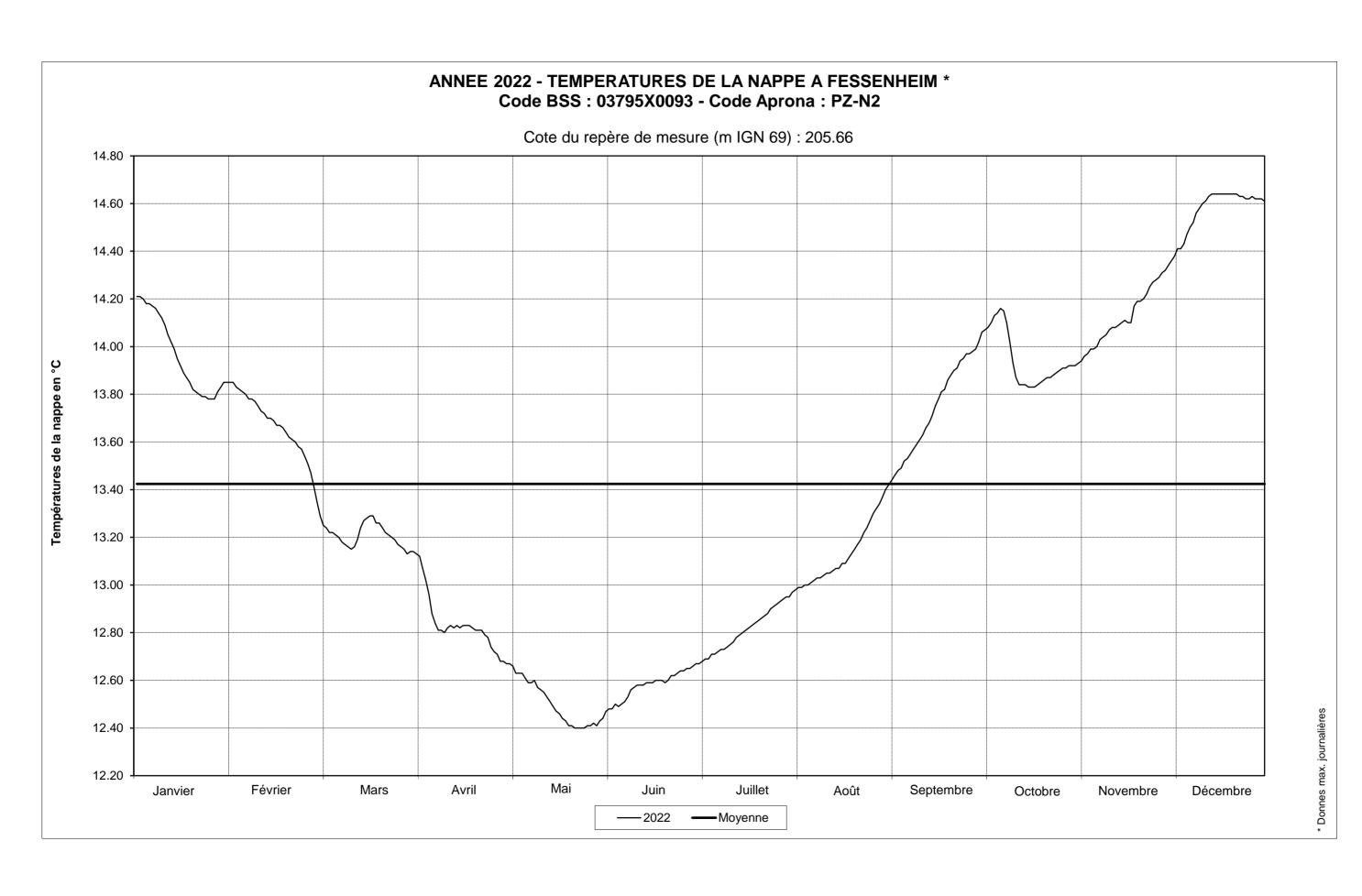


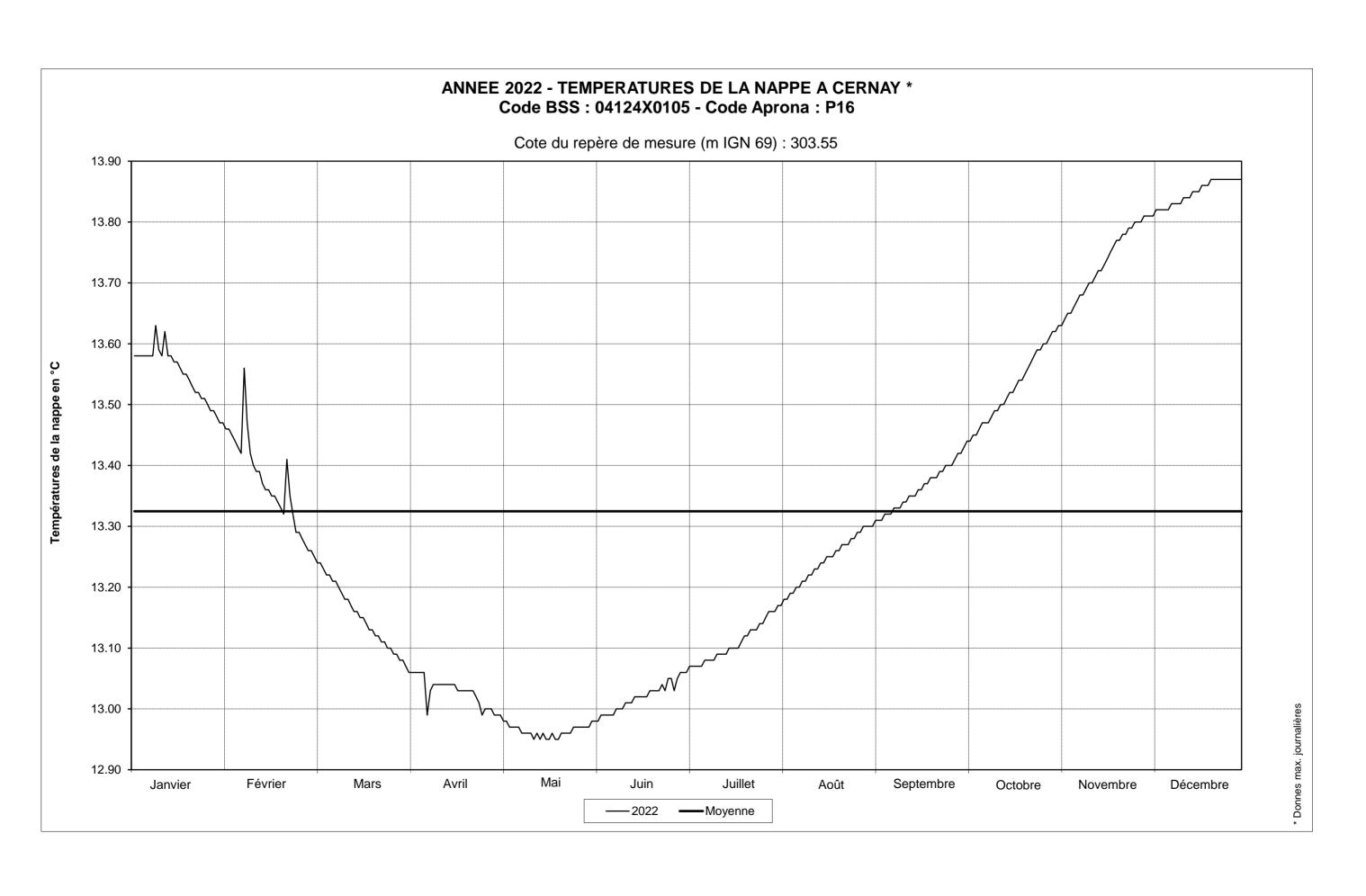


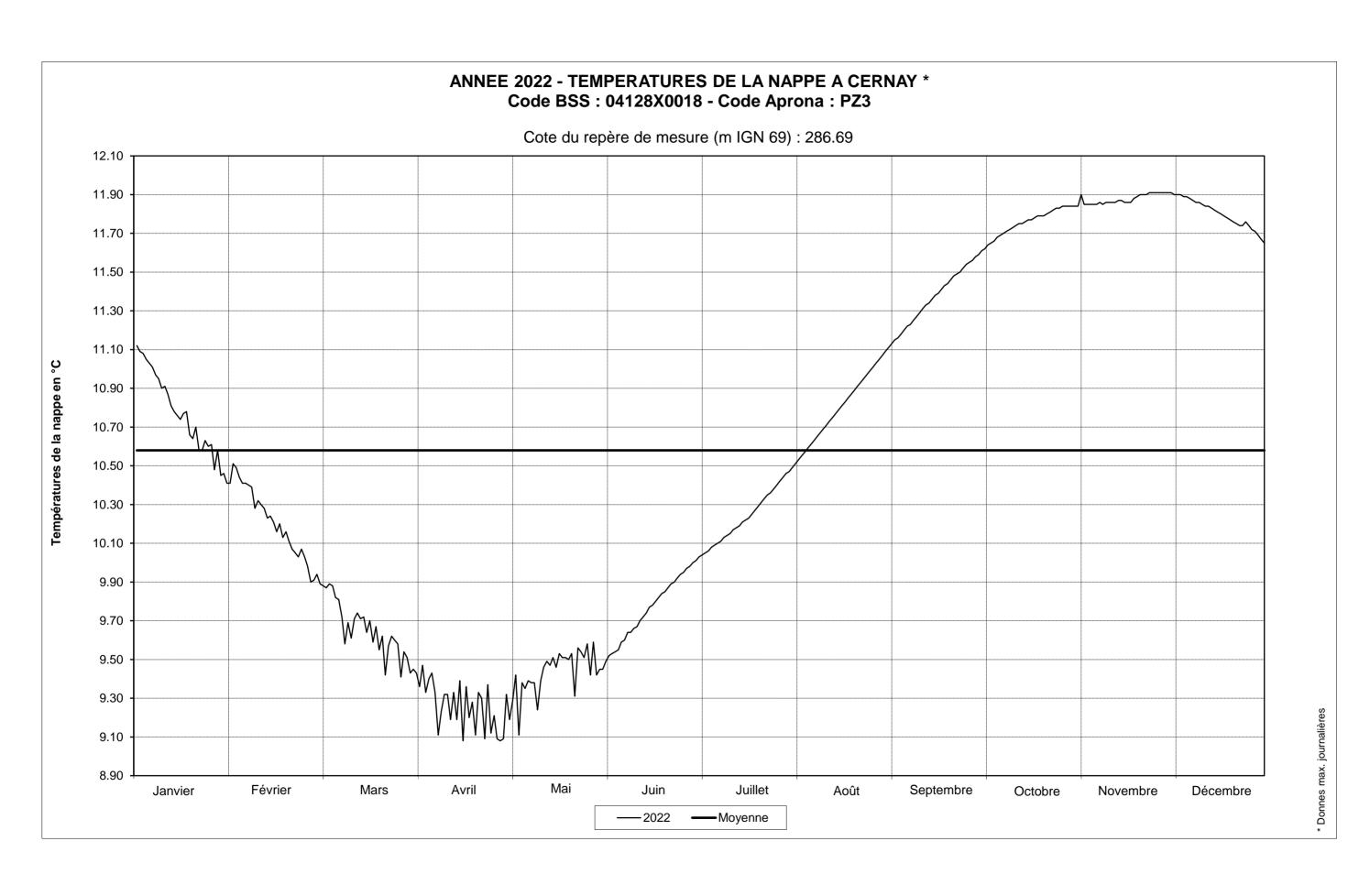


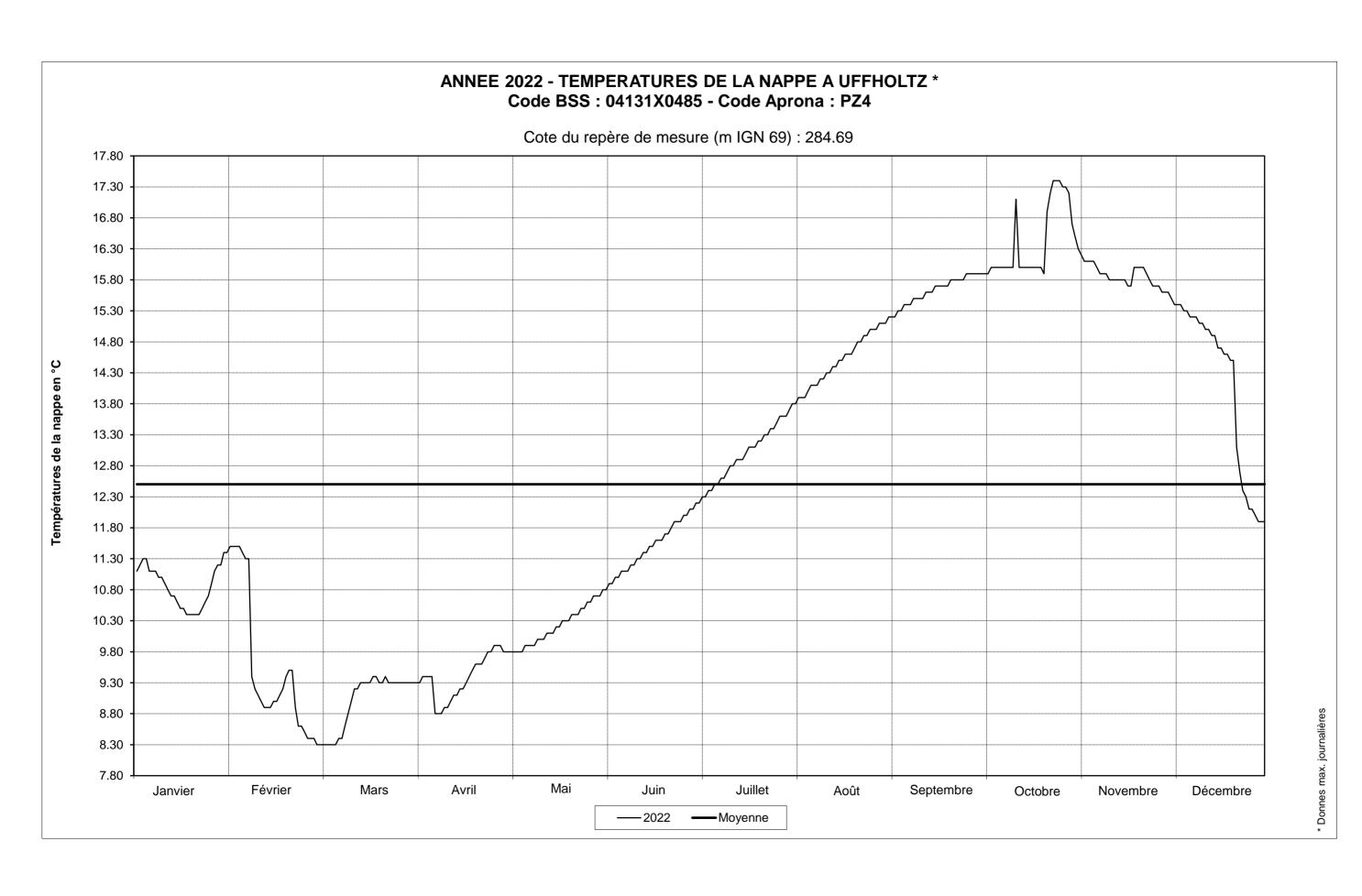


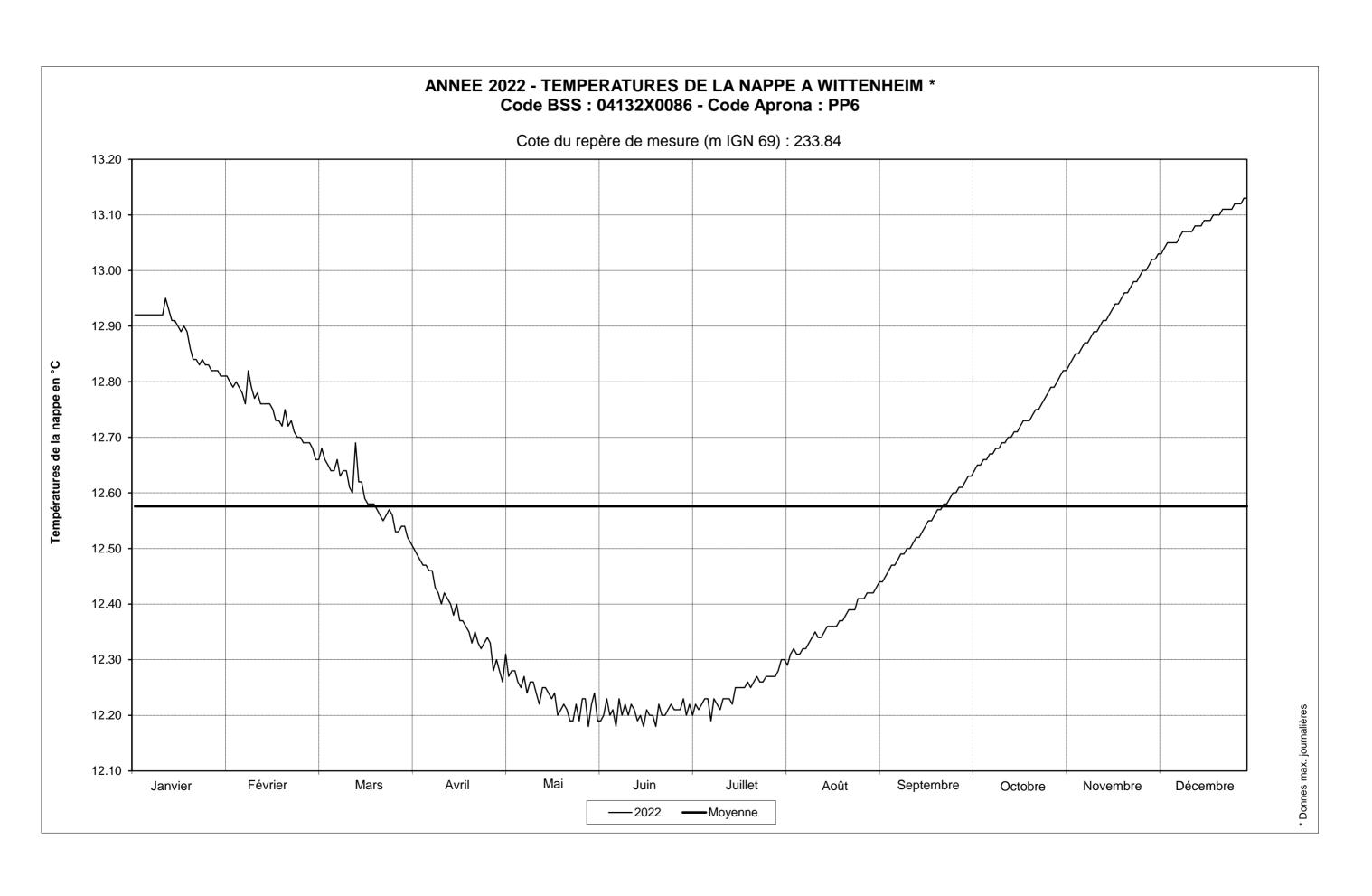


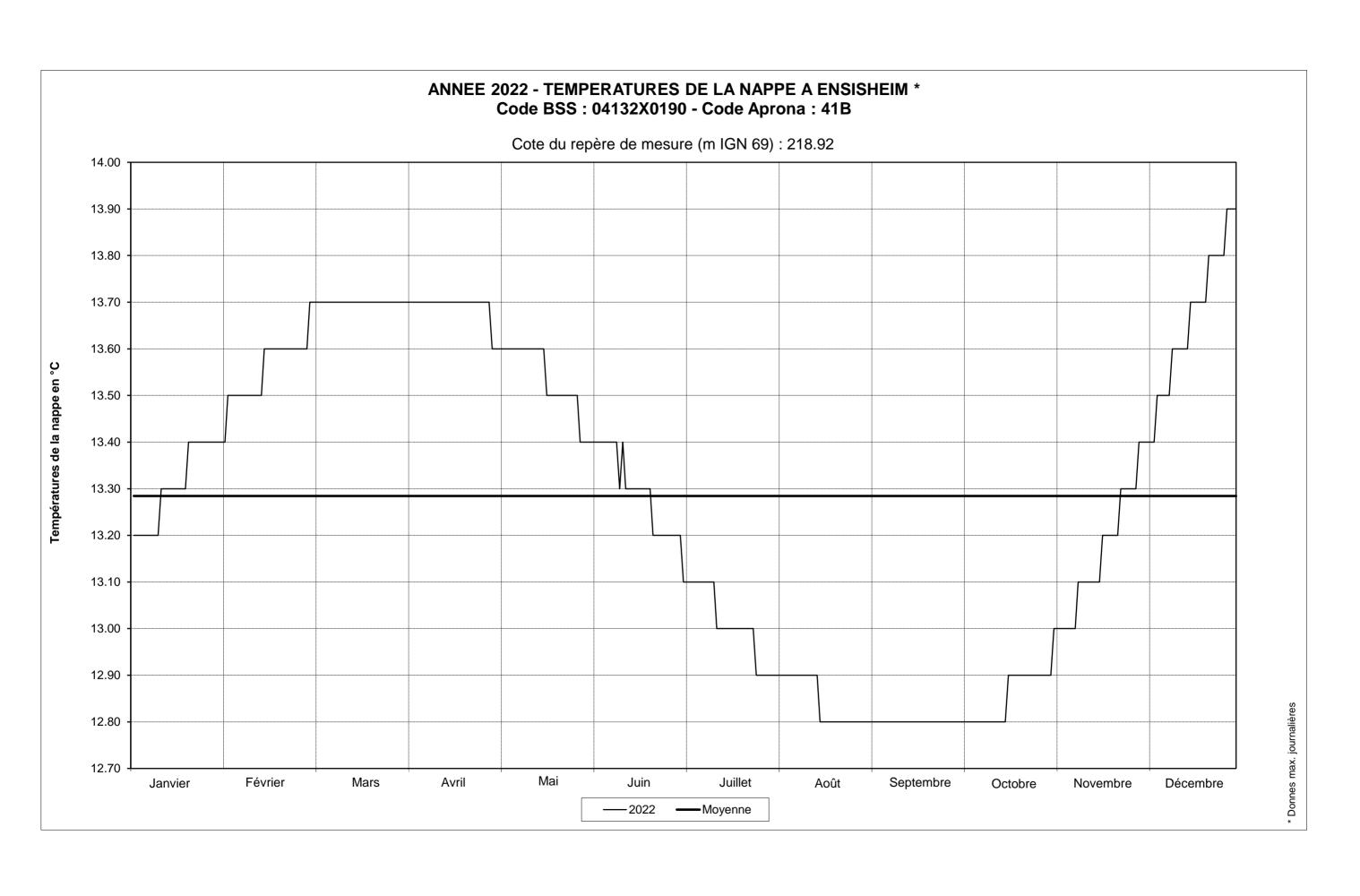


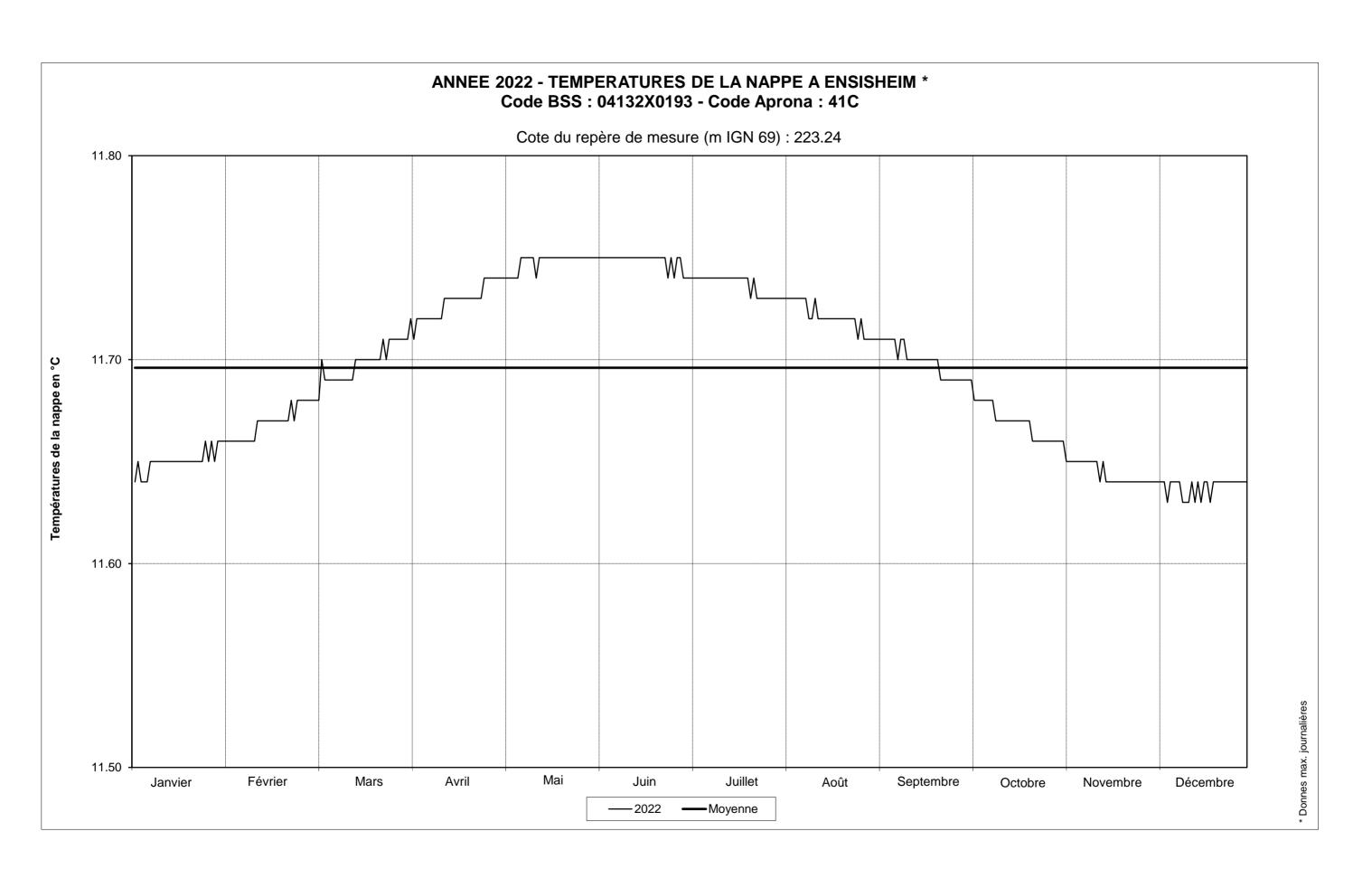


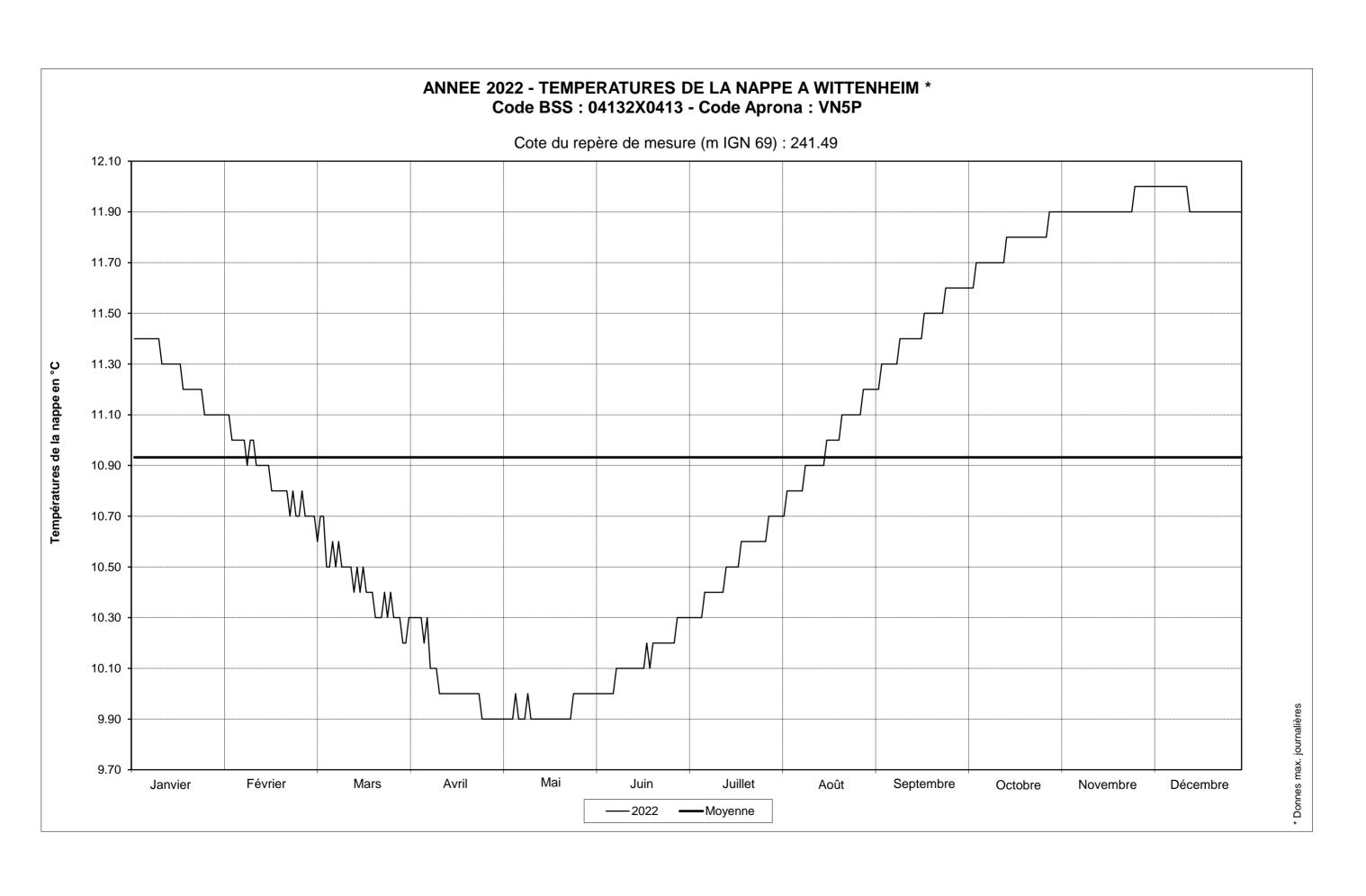


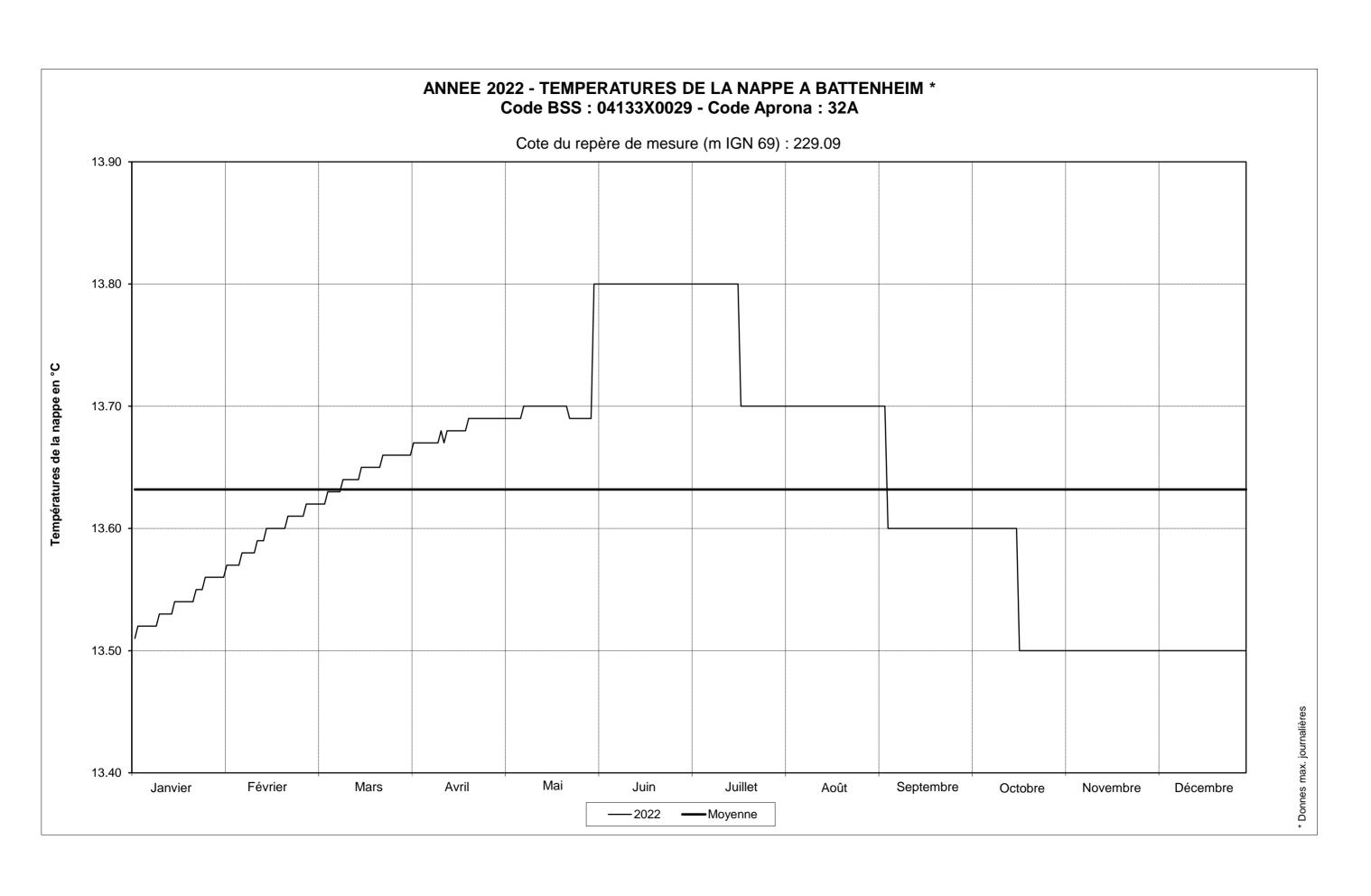


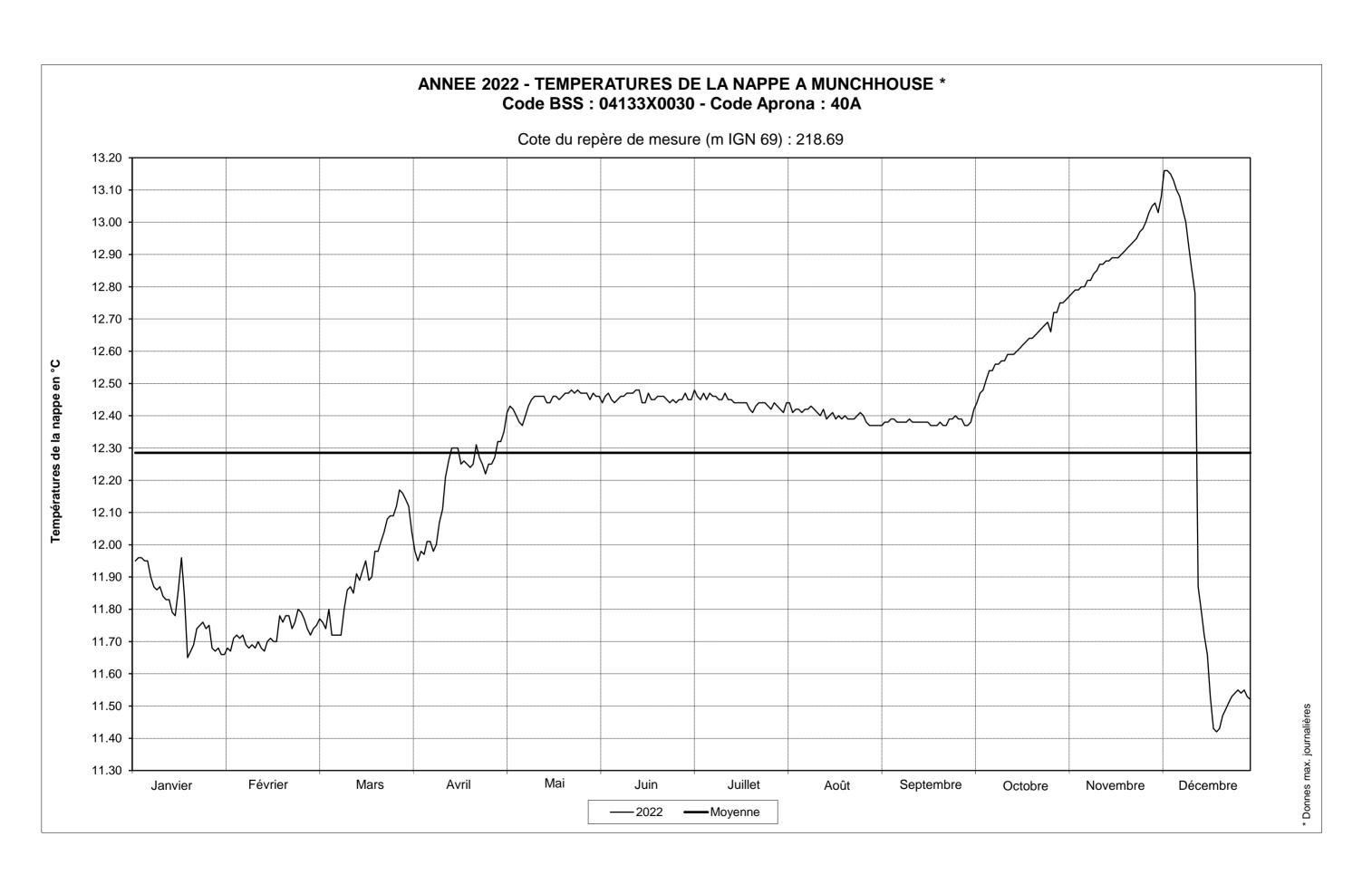


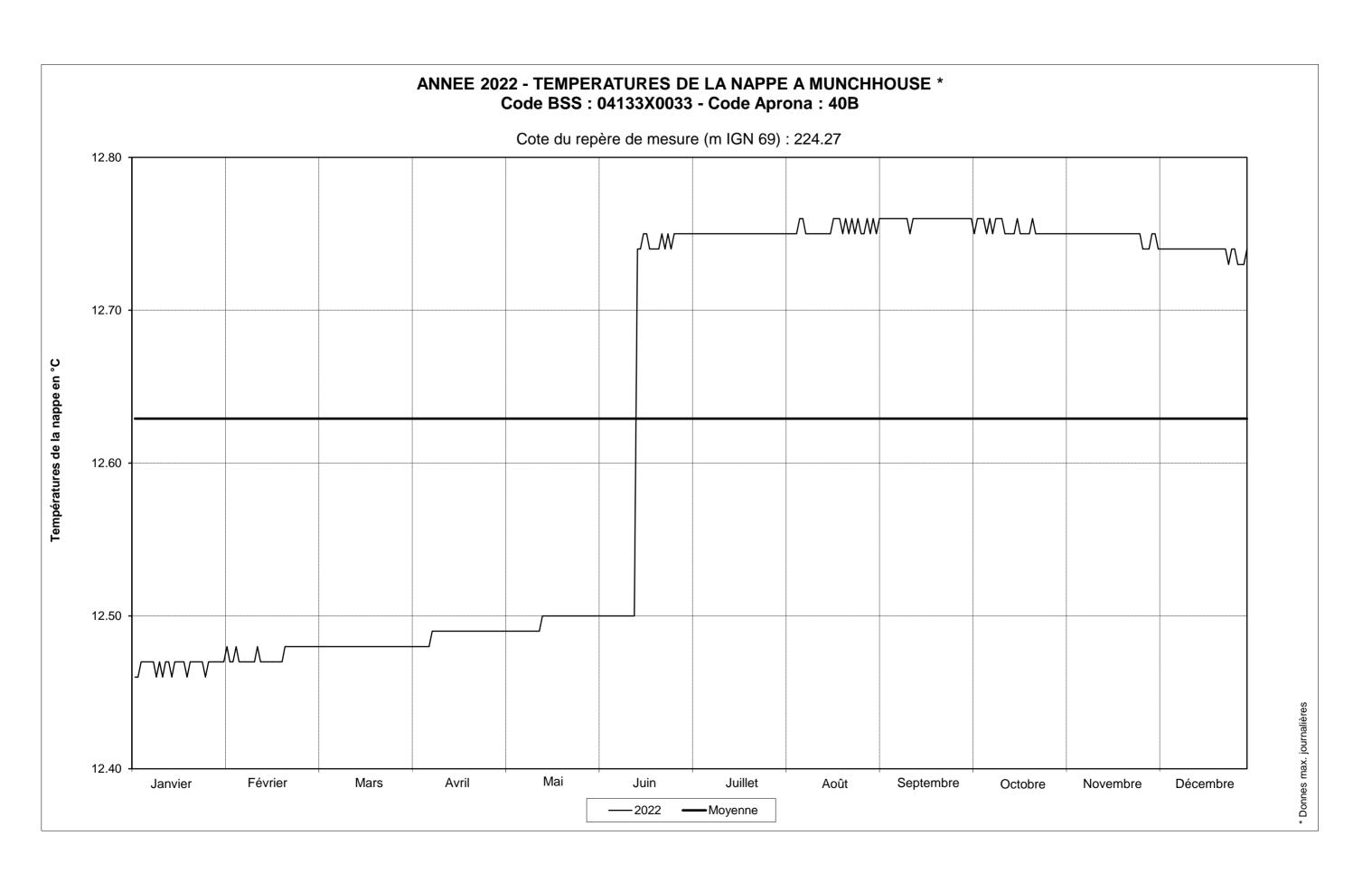


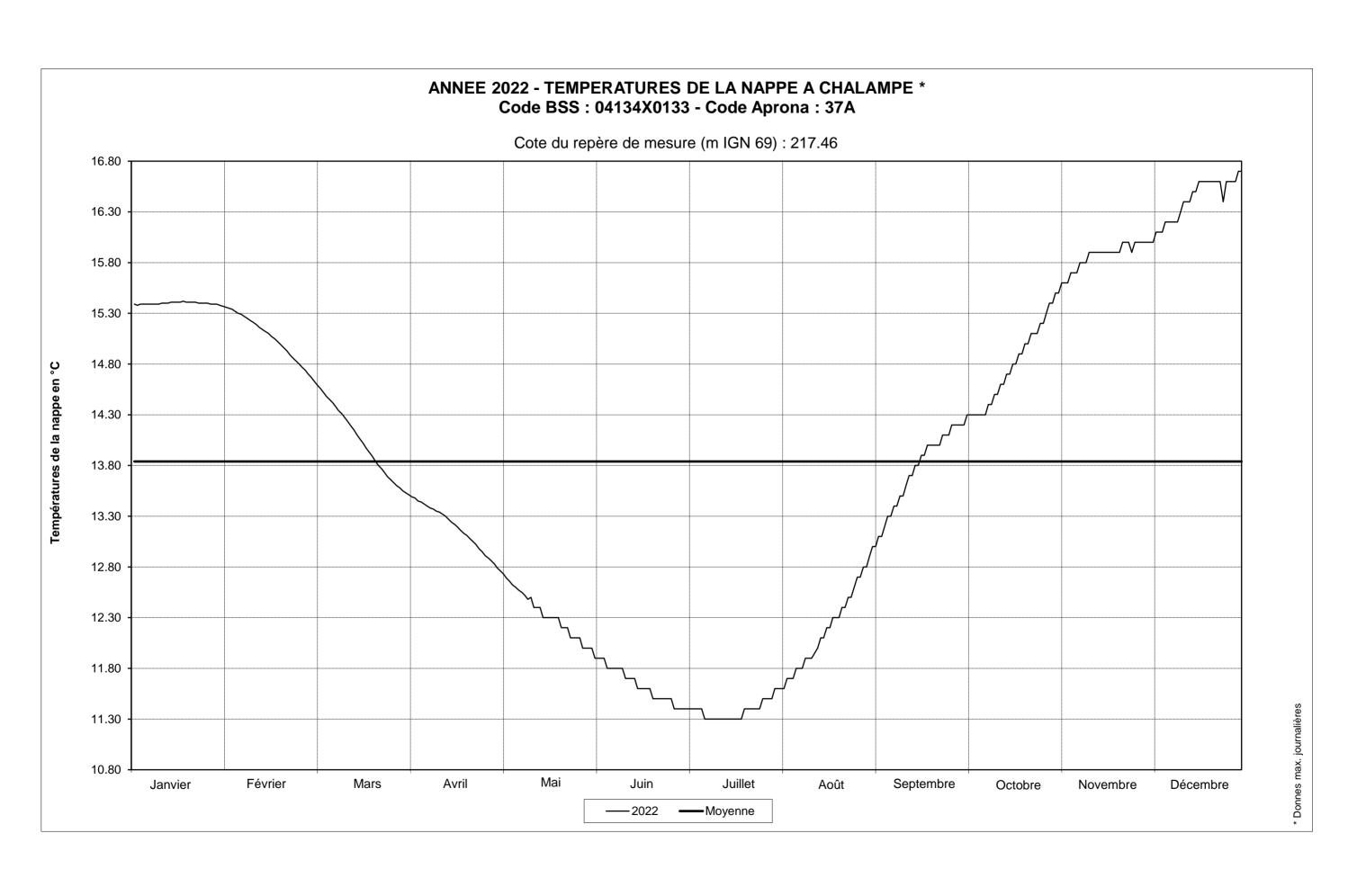


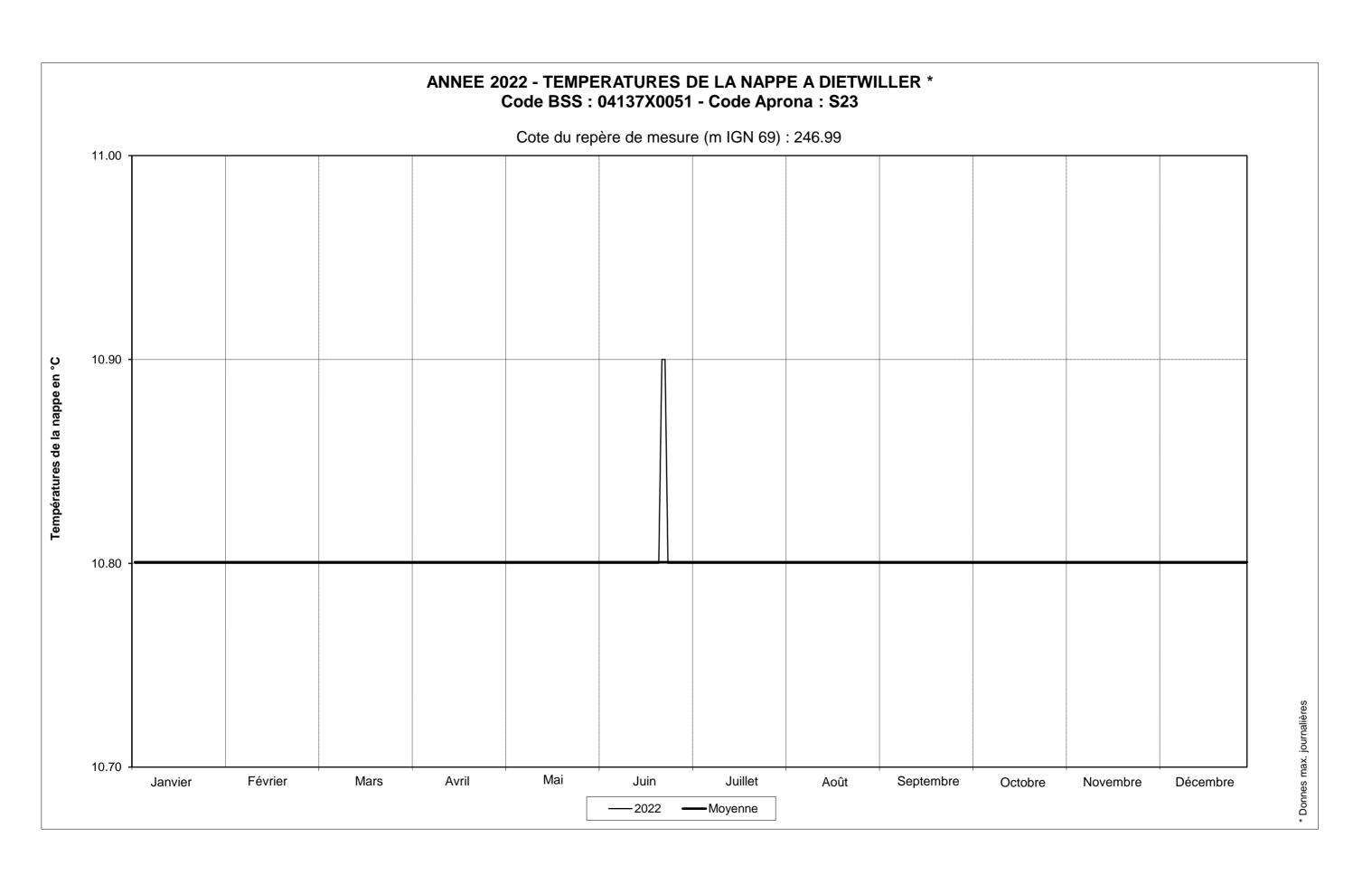


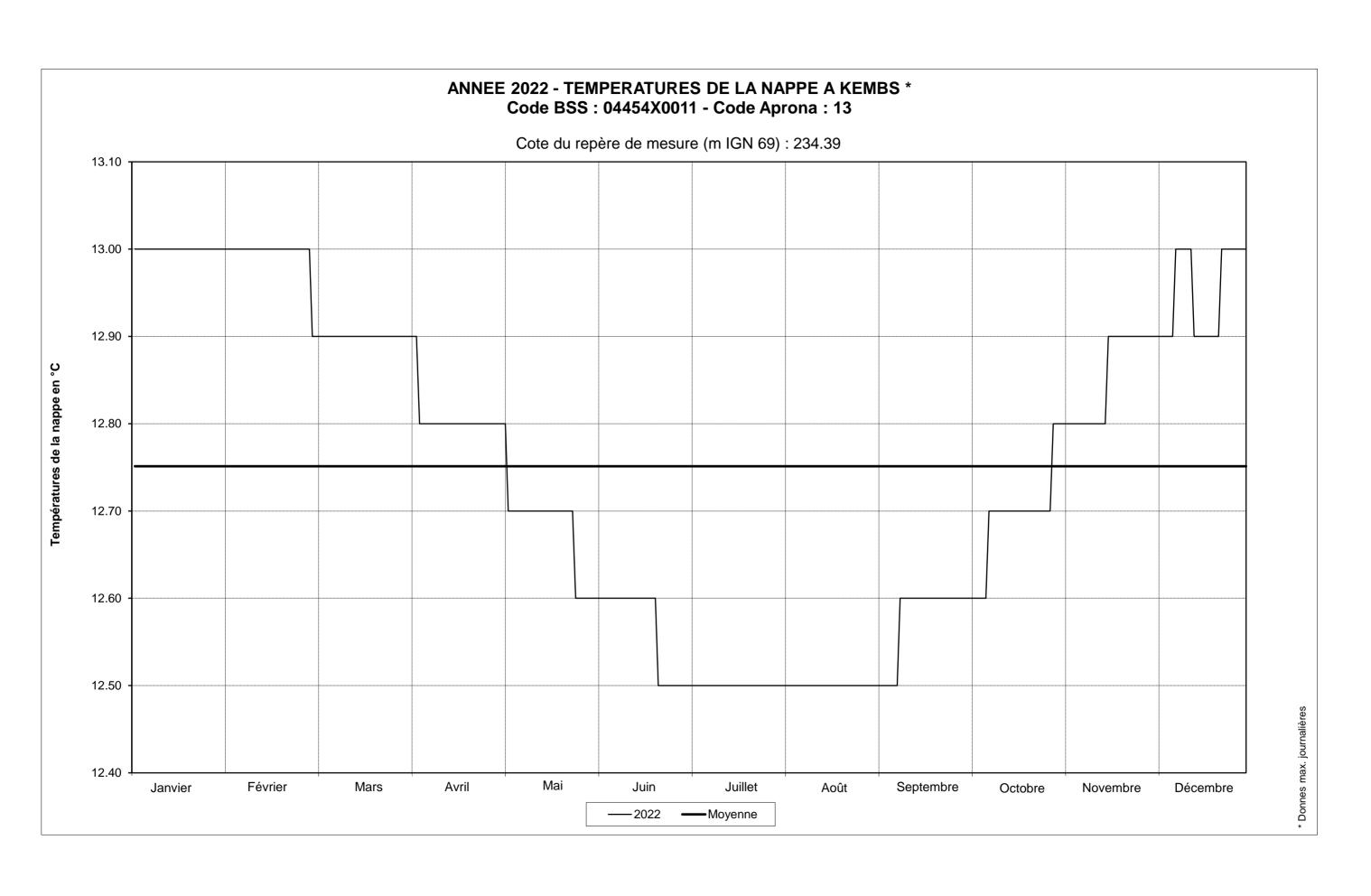


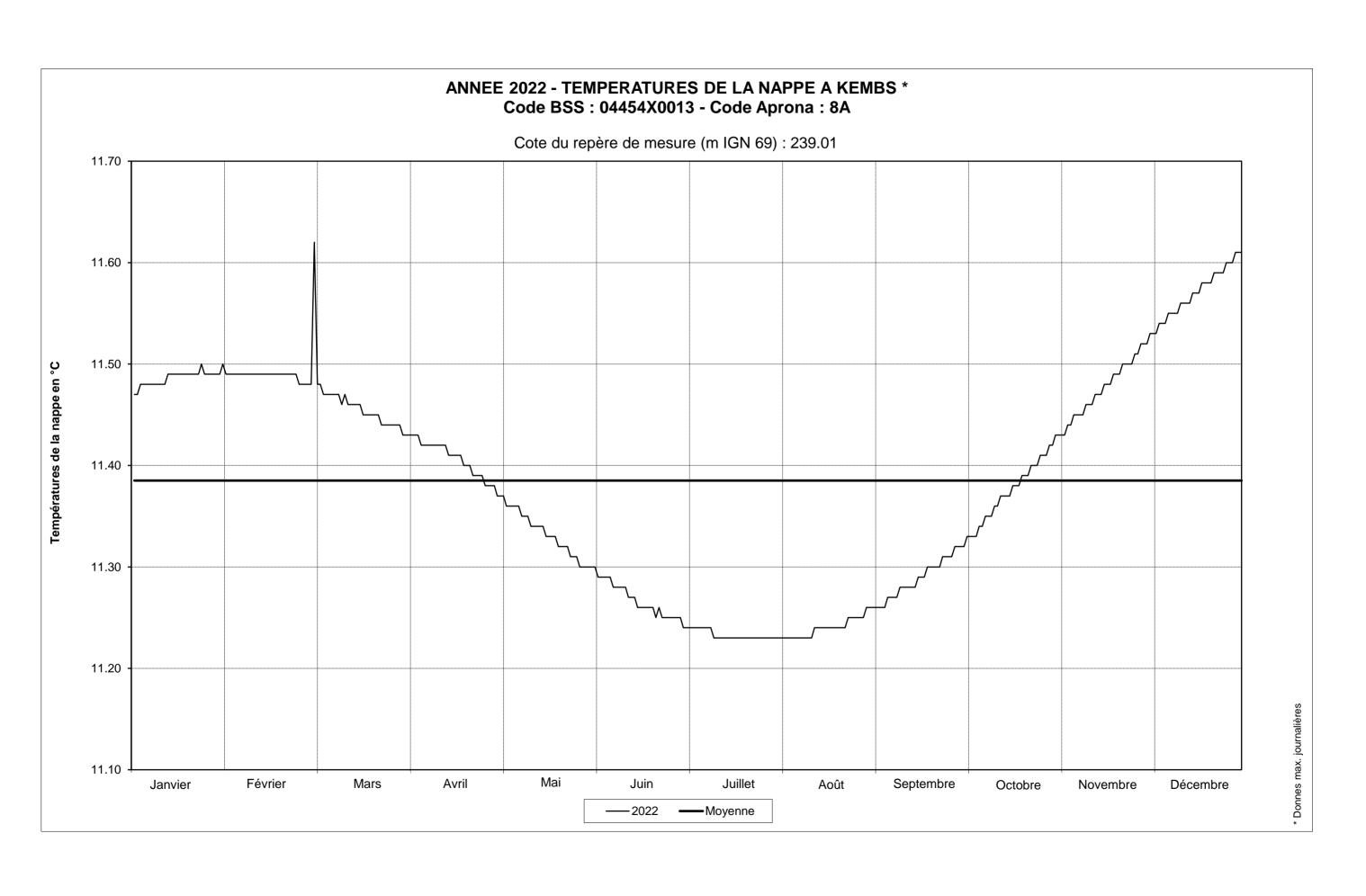


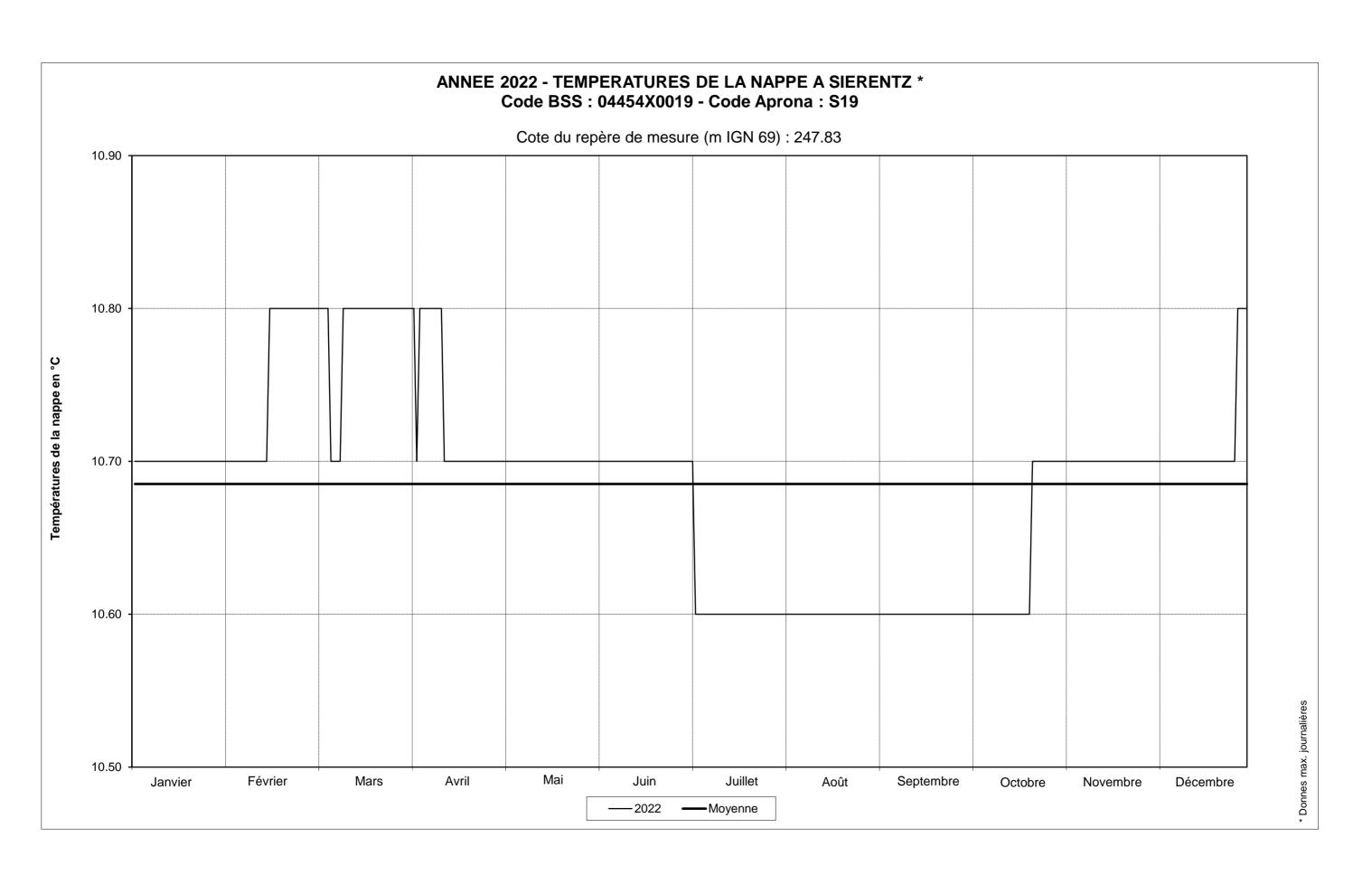


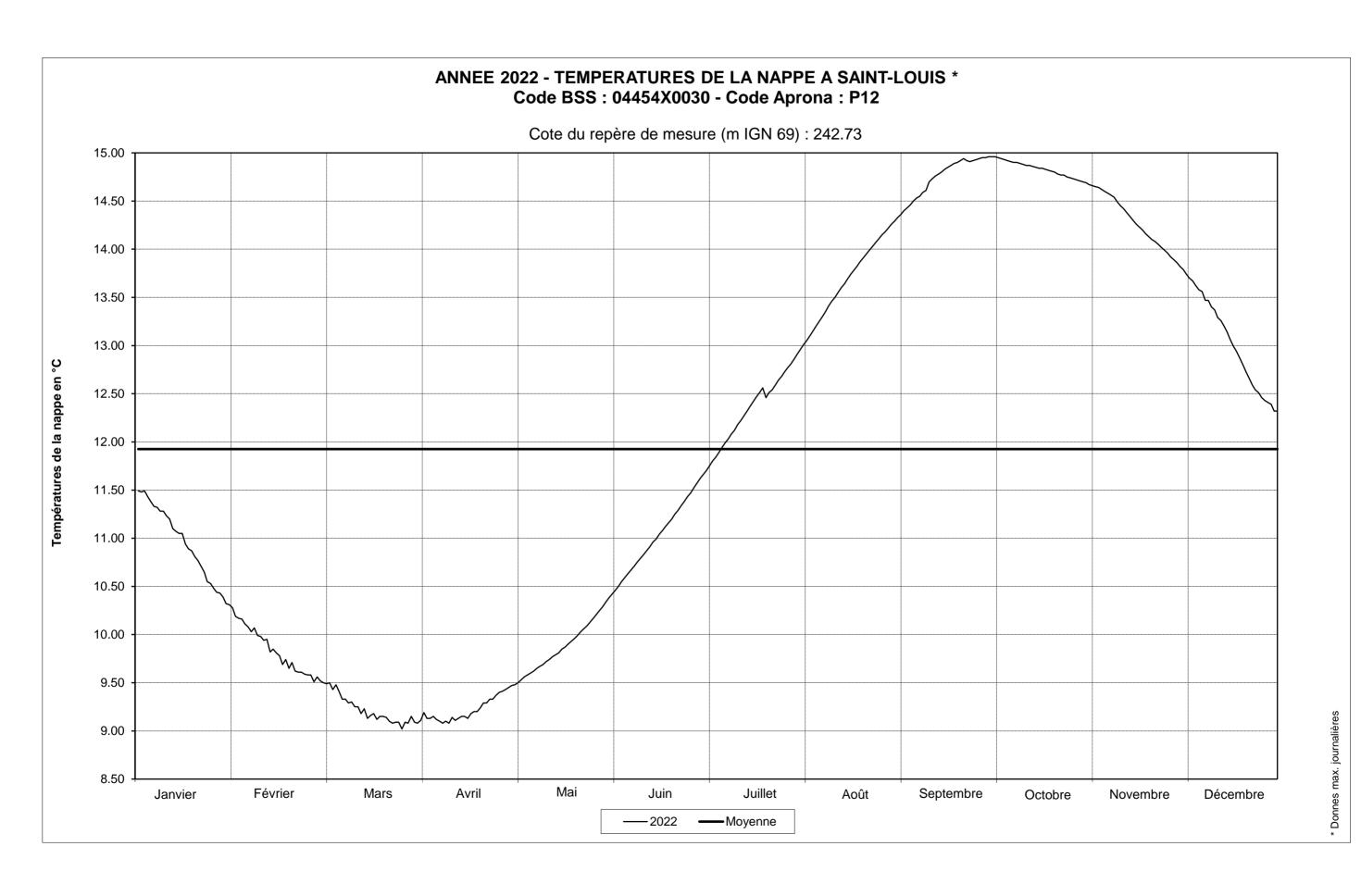


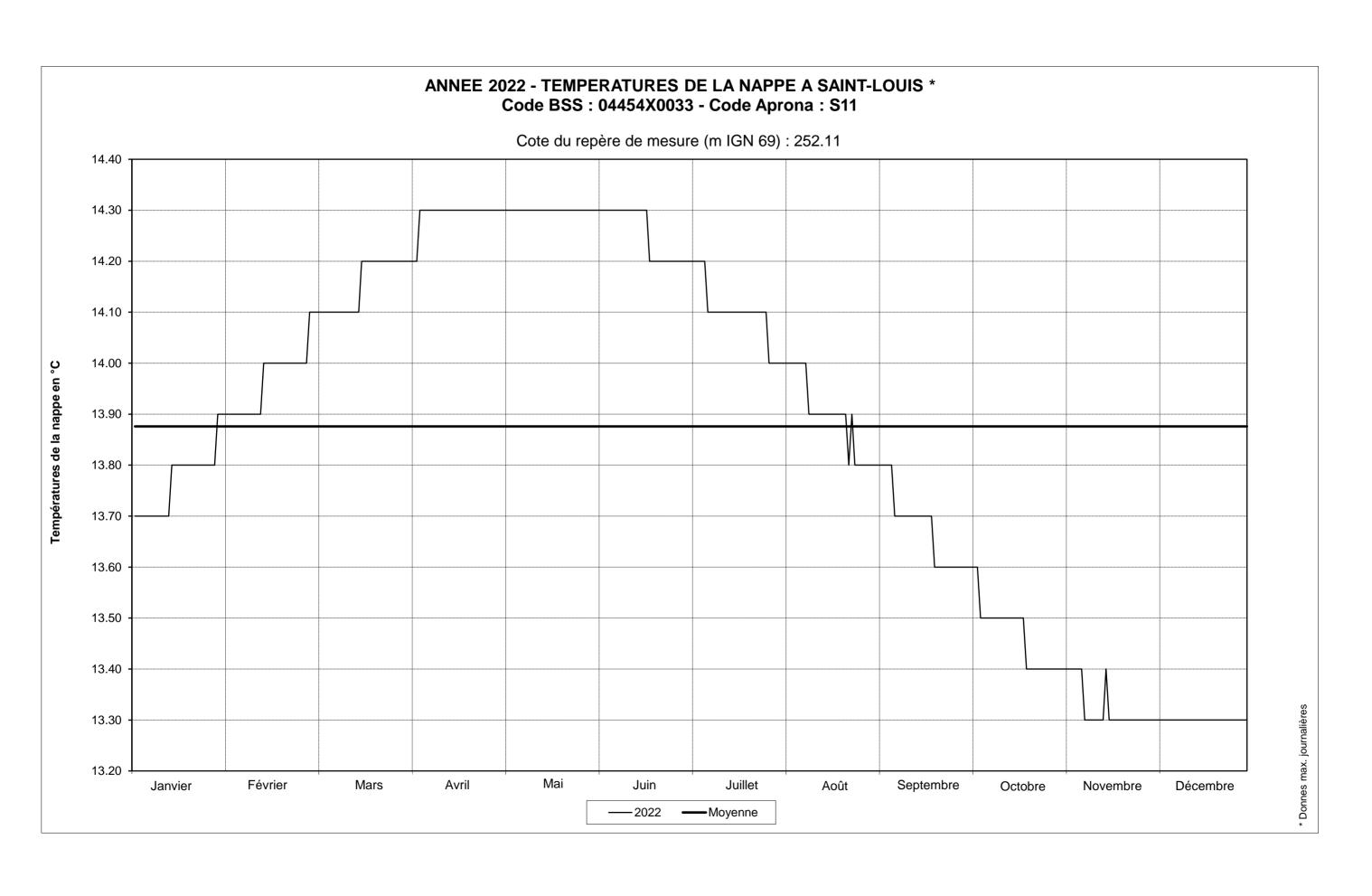


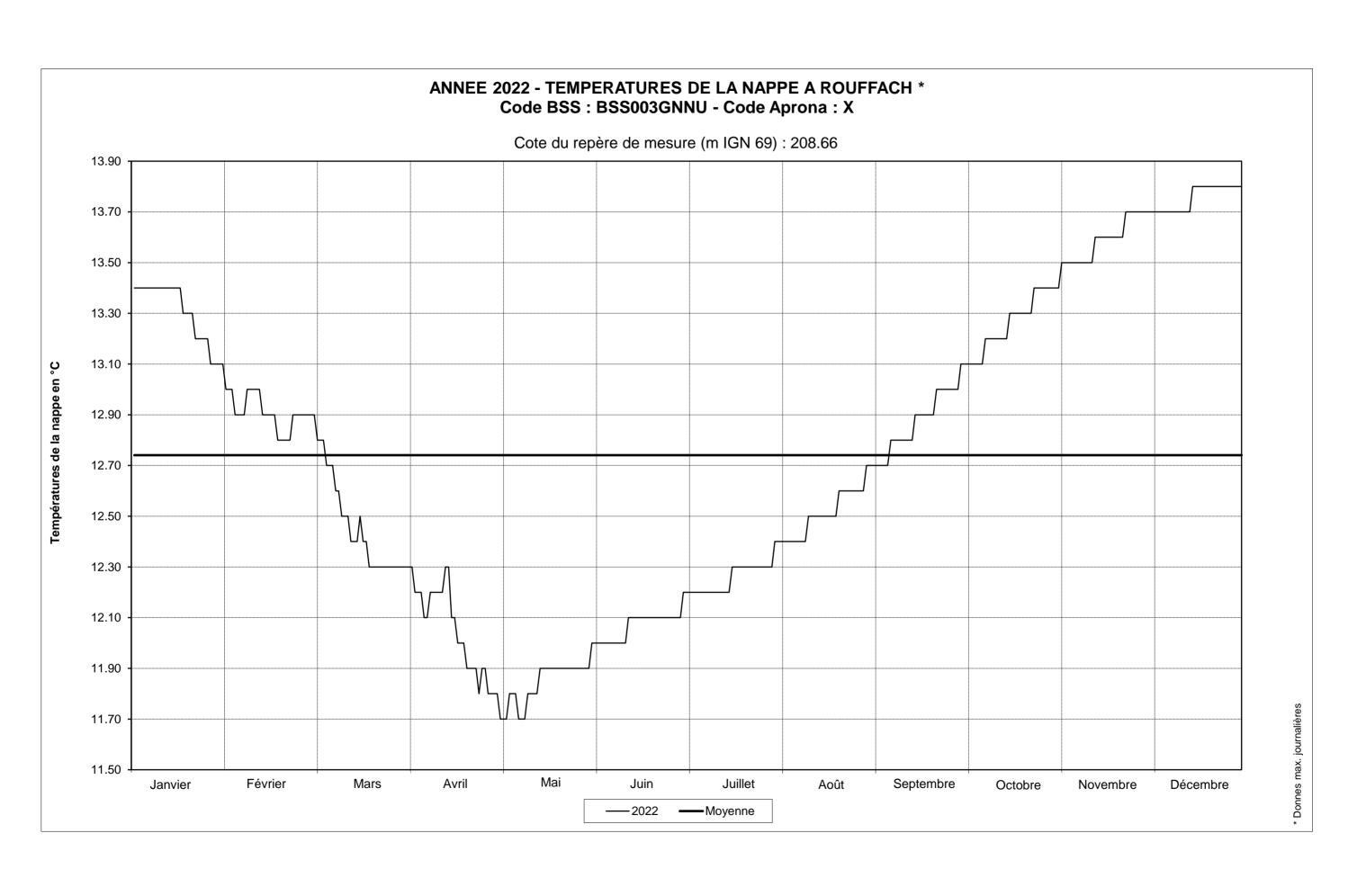


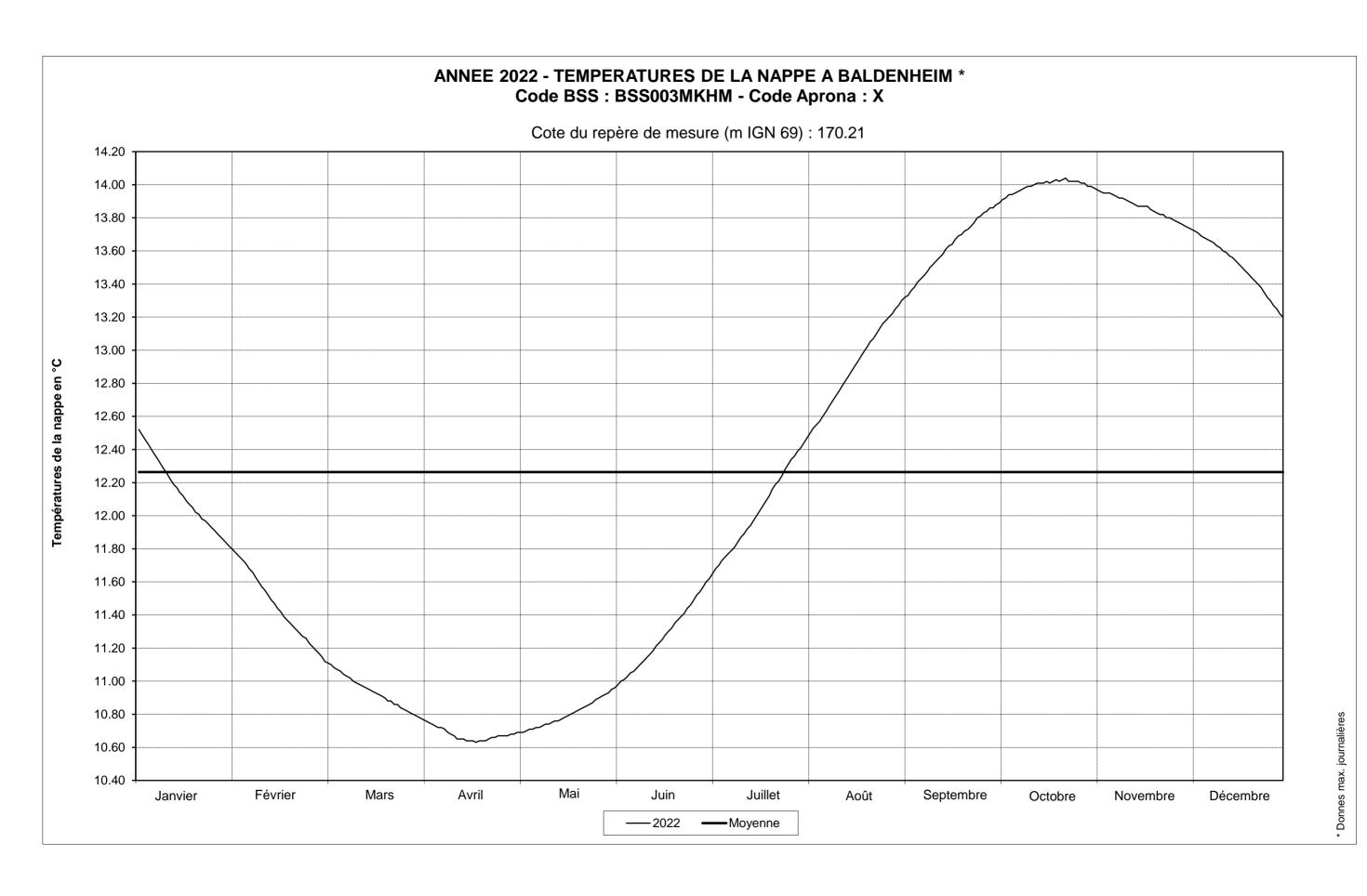


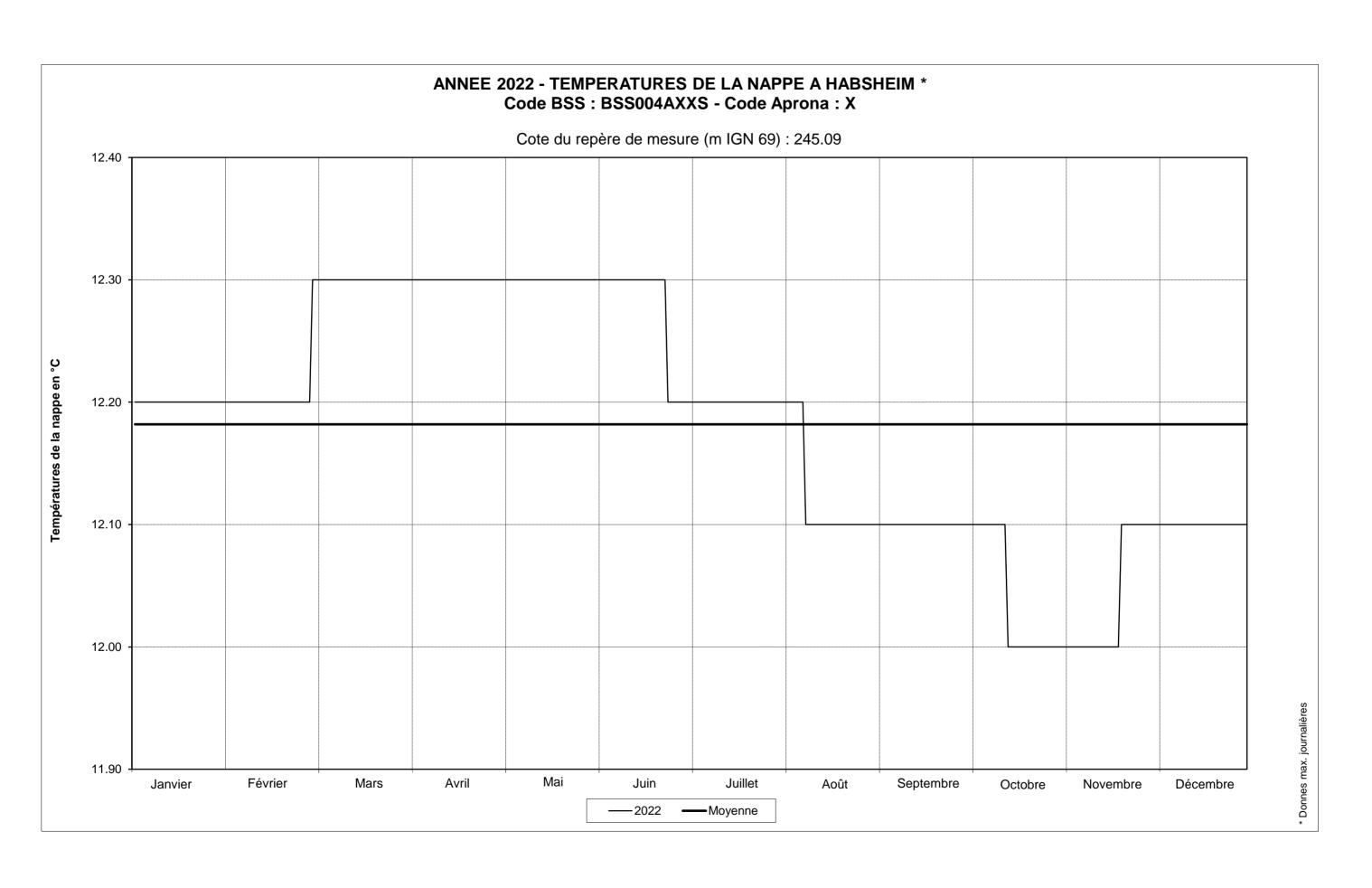


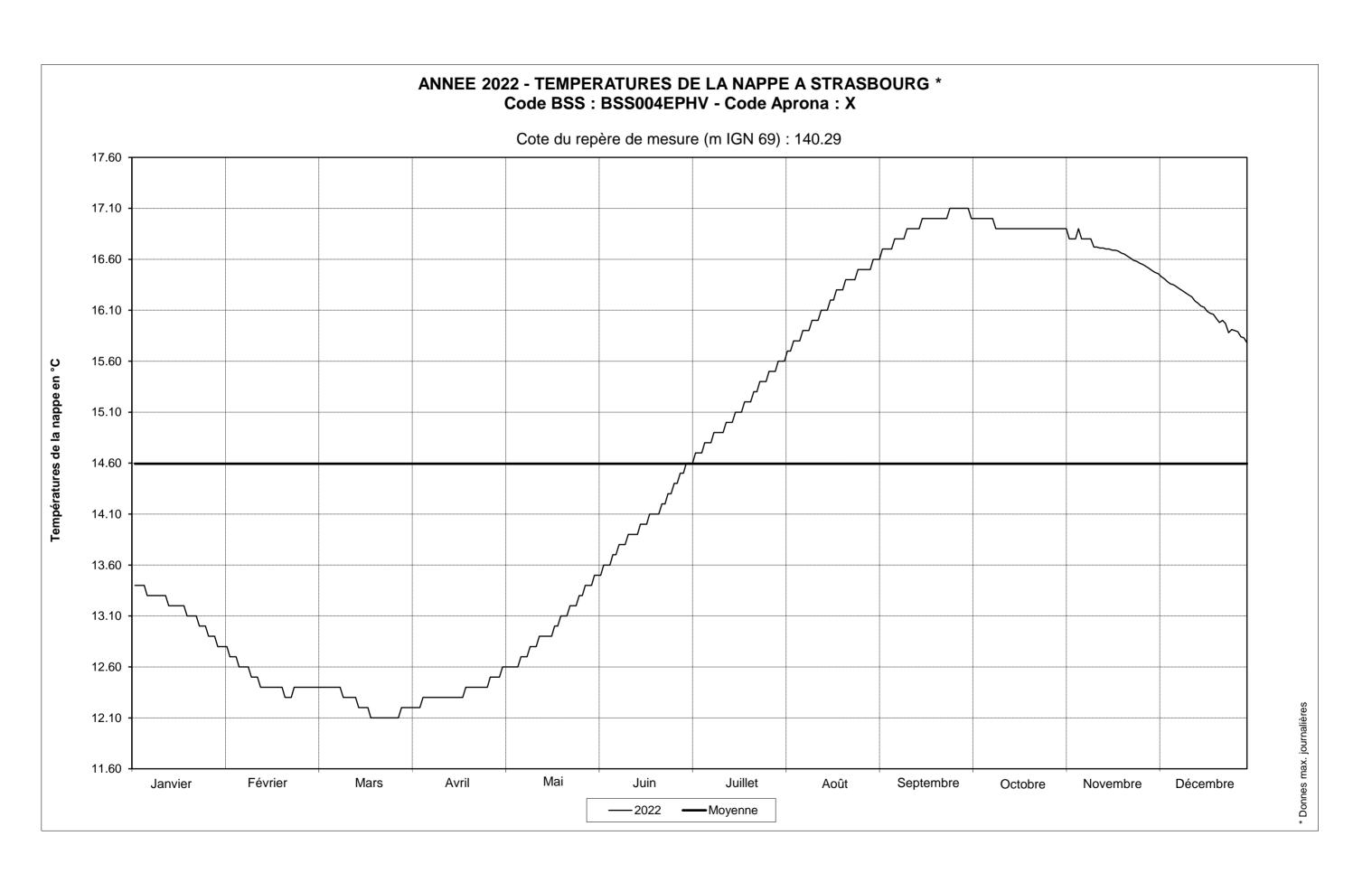








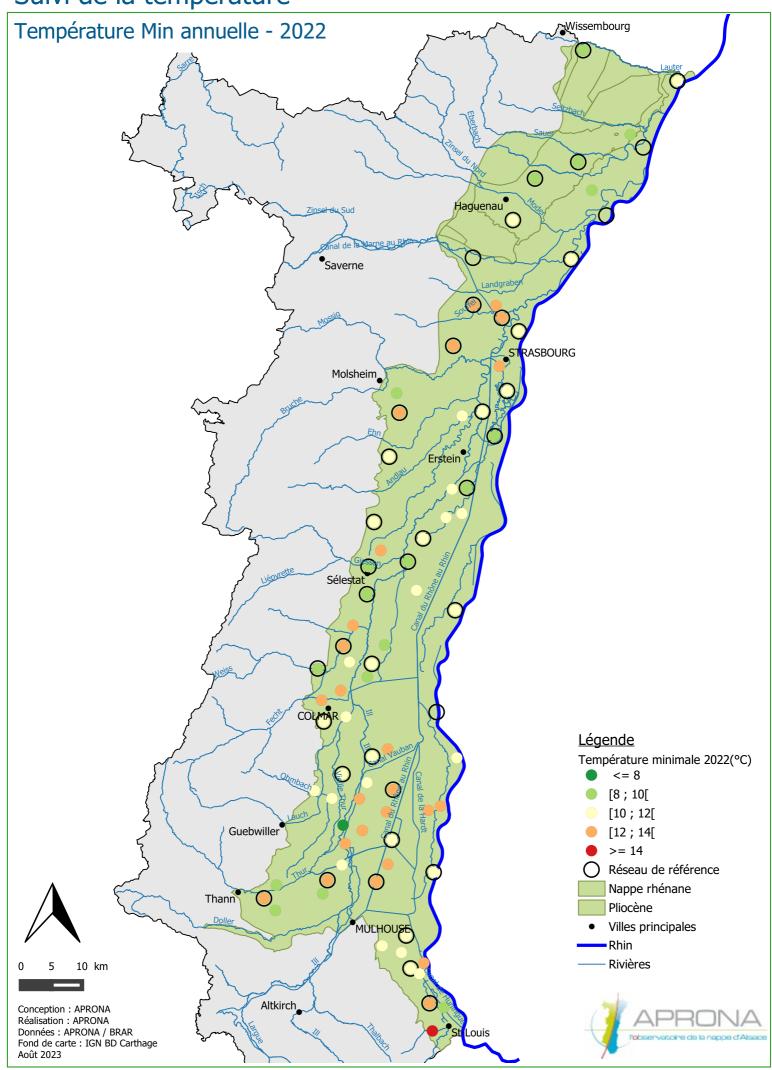




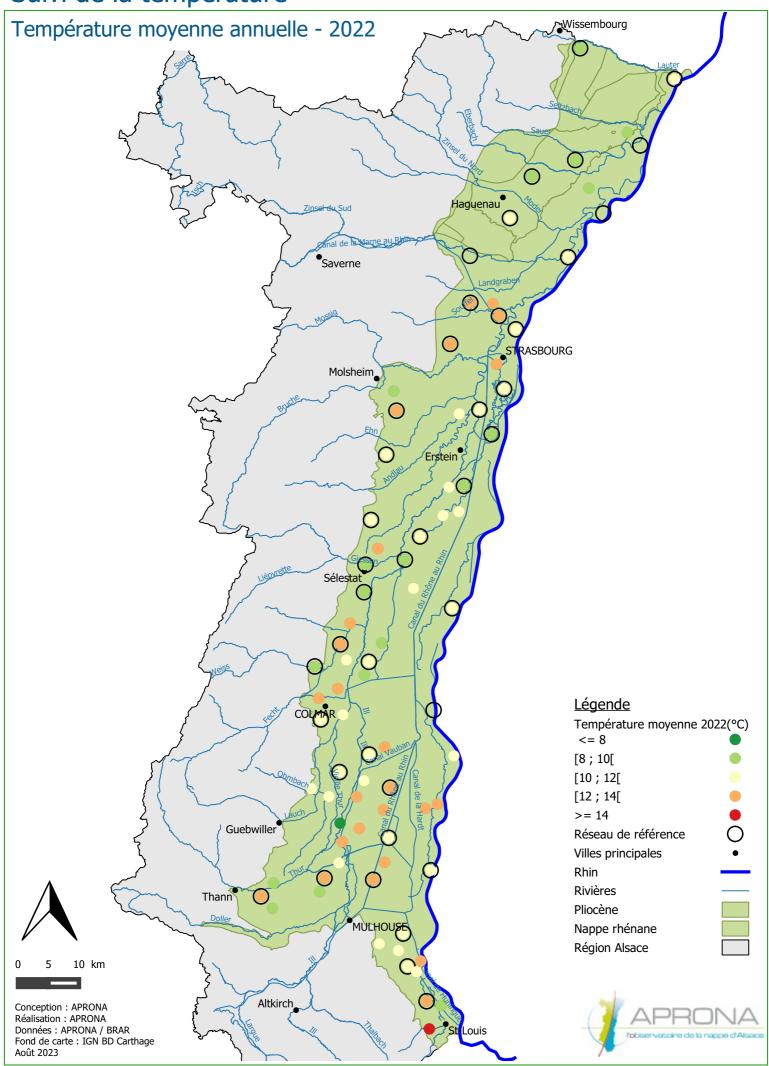
**ANNEXE 2** 

Cartes de synthèse

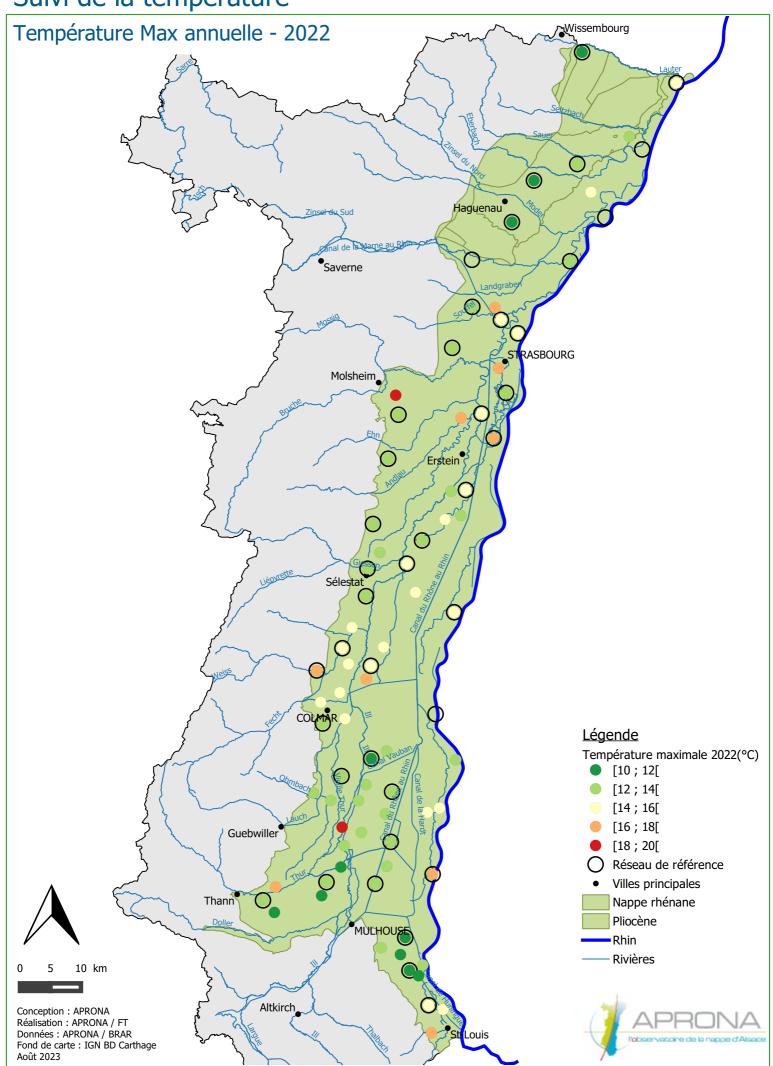
## Suivi de la température



## Suivi de la température

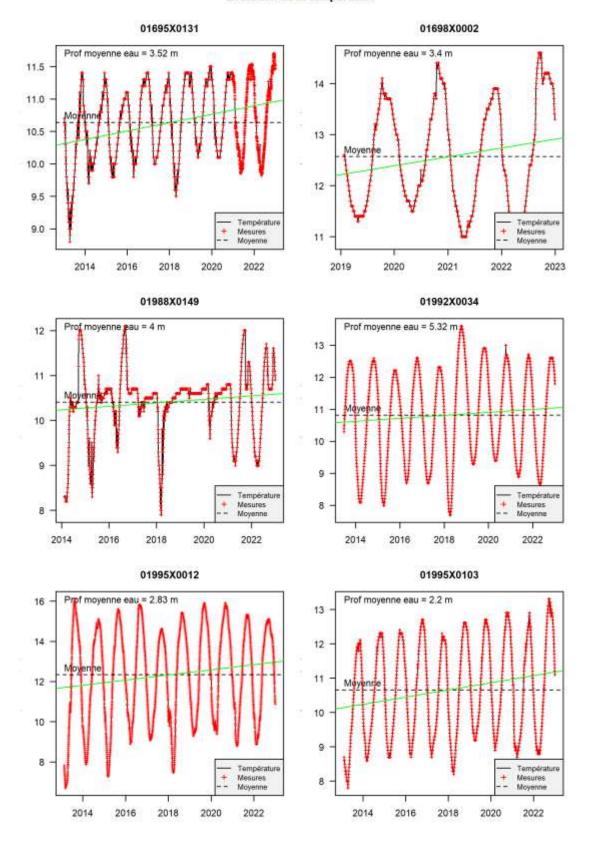


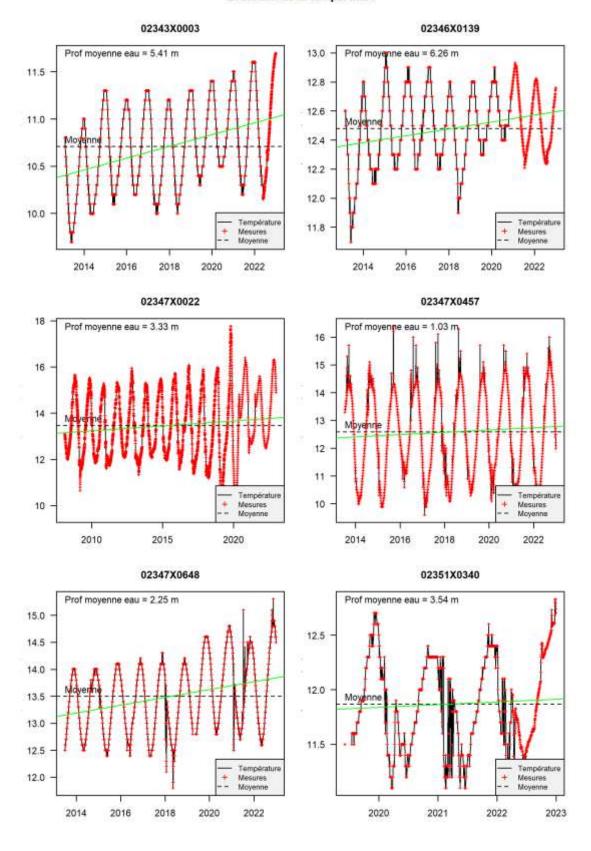
## Suivi de la température

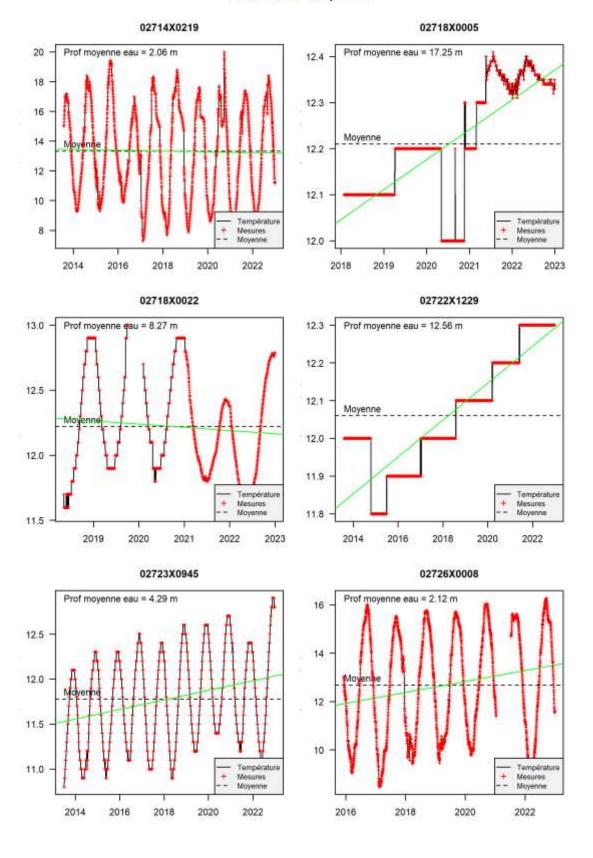


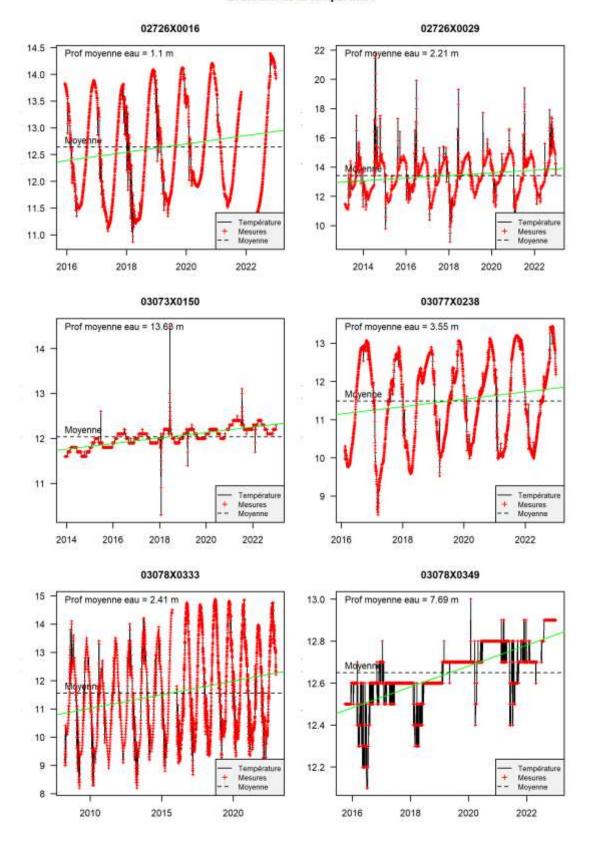
## **ANNEXE 3**

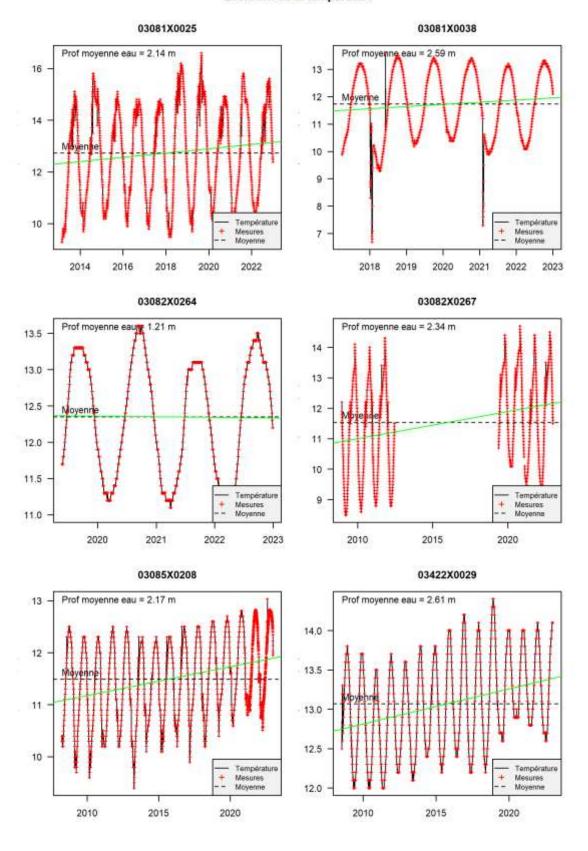
Suivi de la température et tendance depuis 2015

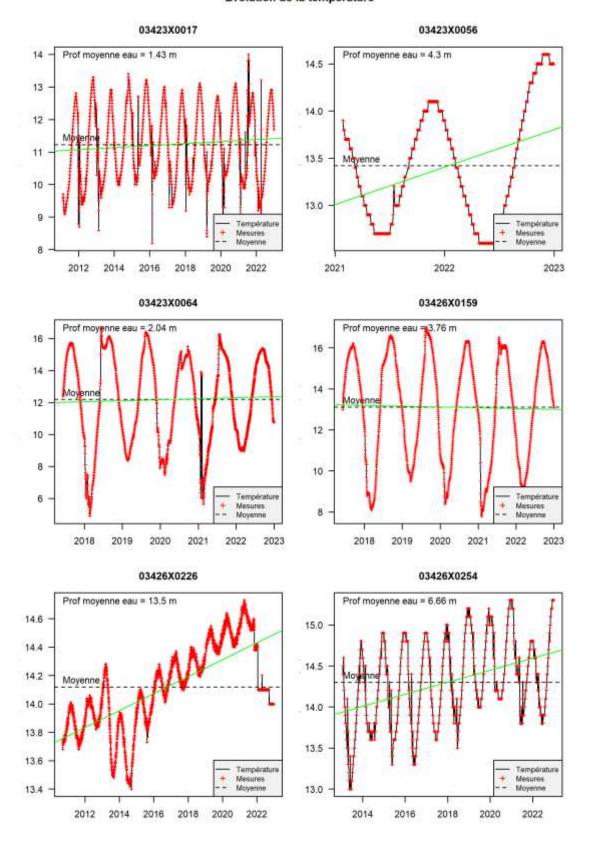


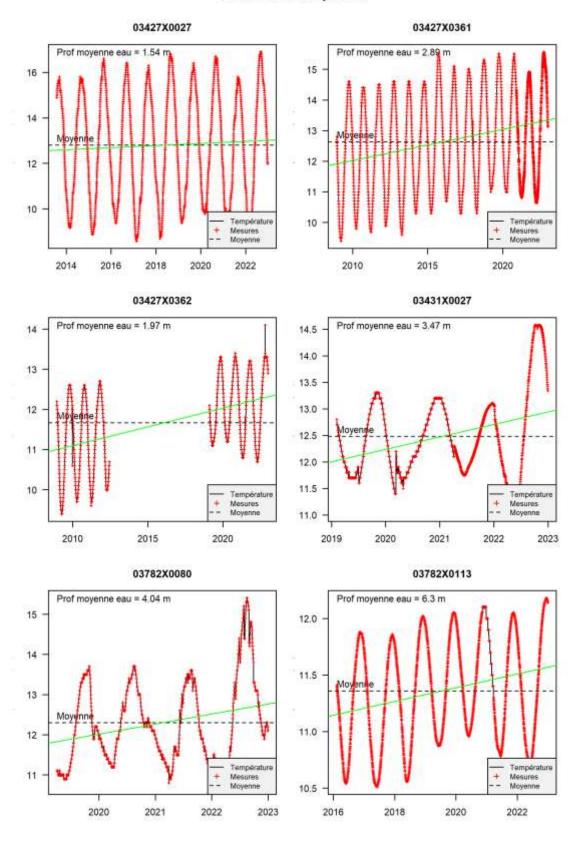


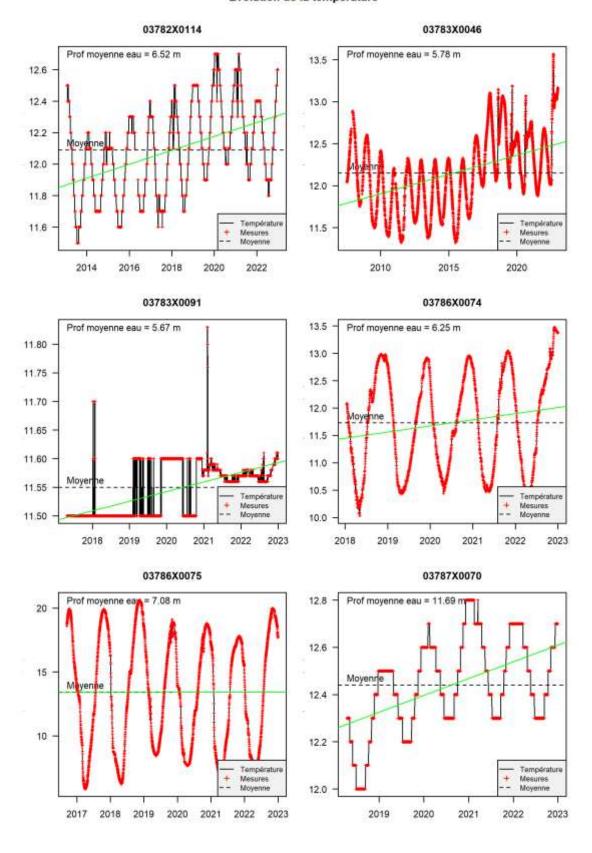


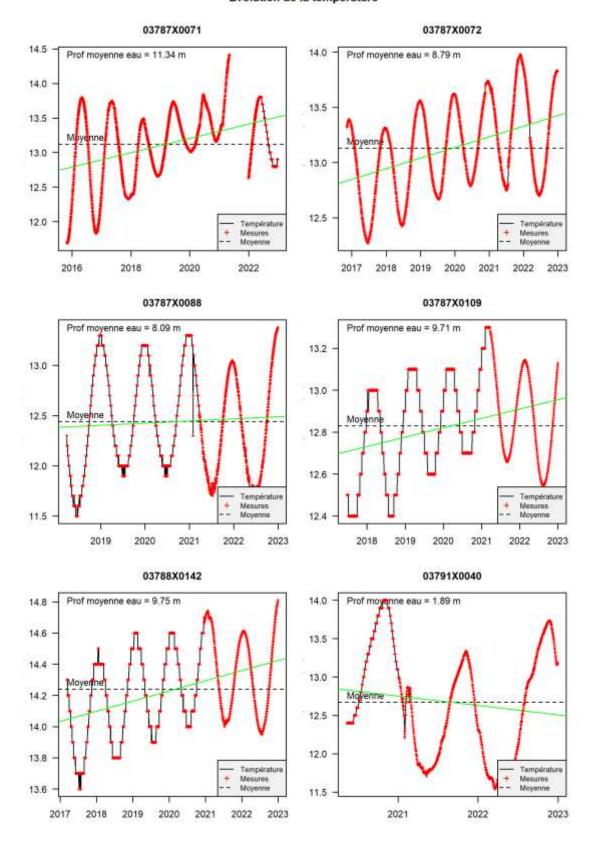


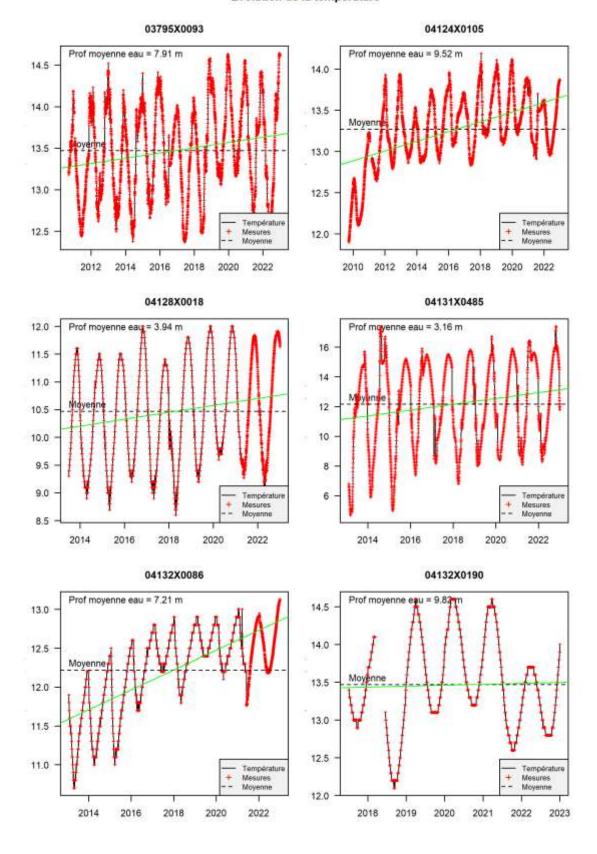


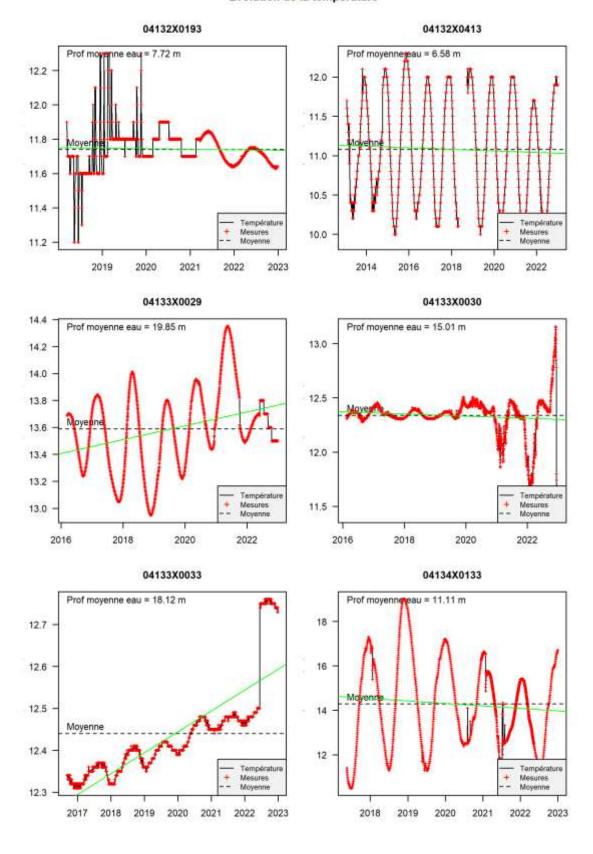


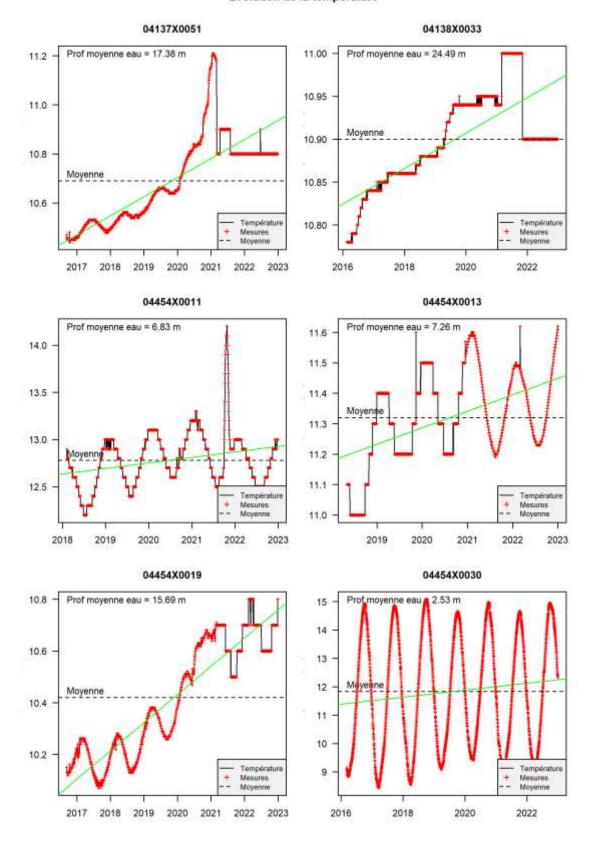


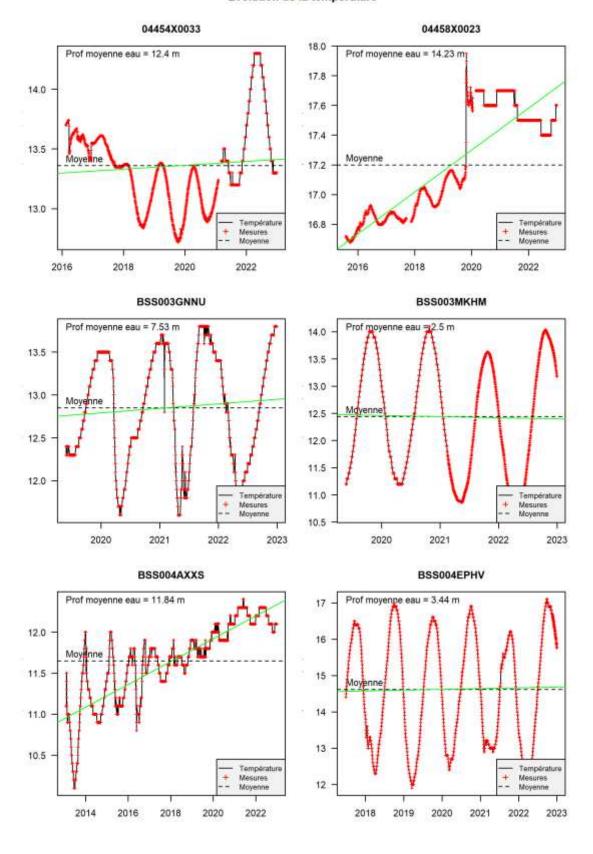












# Rapport réseau température sur la nappe d'Alsace

Données 2022

### **Mots Clés**

Réseau température, nappe d'Alsace, Pliocène, données 2022



28, rue de Herrlisheim Site du Biopôle 68000 COLMAR Tél. 03 67 82 00 50

contact@aprona.net
www.aprona.net





